HOUSE OF COMMONS
CANADA

Food Irradiation

REPORT OF THE STANDING COMMITTEE ON CONSUMER AND CORPORATE AFFAIRS ON THE QUESTION OF FOOD IRRADIATION AND THE LABELLING OF IRRADIATED FOODS

MARY COLLINS, M.P.
CHAIRPERSON

MAY 1987

87-06391/

Food Irradiation

REPORT OF THE STANDING COMMITTEE ON CONSUMER AND CORPORATE AFFAIRS ON THE QUESTION OF FOOD IRRADIATION AND THE LABELLING OF IRRADIATED FOODS

MARY COLLINS, M.P.
CHAIRPERSON

MAY 1987

Published under the authority of the Speaker of the House of Commons by the Queen's Printer for Canada

Available from the Canadian Government Publishing Centre, Supply and Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 12

Tuesday, March 31, 1987
Thursday, April 2, 1987
Tuesday, April 7, 1987
Thursday, April 9, 1987
Tuesday, April 14, 1987
Tuesday, April 28, 1987

Chairperson: Mary Collins

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule nº 12

Le mardi 31 mars 1987
Le jeudi 2 avril 1987
Le mardi 7 avril 1987
Le jeudi 9 avril 1987
Le mardi 14 avril 1987
Le mardi 28 avril 1987

Présidente: Mary Collins

Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on

Consumer and Corporate Affairs

Procès-verbaux et témoignages du Comité permanent de la

Consommation et des Corporations

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), an examination of the question of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

CONCERNANT:

En conformité avec son mandat en vertu de l'article 96(2) du Règlement, un examen de la question de l'irradiation des aliments et de l'étiquetage des aliments irradiés.

INCLUDING:

First Report to the House.

INCLUANT:

Premier Rapport à la Chambre.

Second Session of the
Thirty-third Parliament, 1986-87

Deuxième session de la
trente-troisième législature, 1986-87

THE STANDING COMMITTEE ON CONSUMER AND CORPORATE AFFAIRS
(Second Session, Thirty-third Parliament)

Chairperson: Mary Collins

Vice-Chairman: Peter Peterson

MEMBERS

Jennifer Cossitt
David Dingwall
Robert Horner
David Orlikow
Guy Ricard (7)

SUBSTITUTES

Vic Althouse
Bill Blaikie
Charles Caccia
Mel Gass
Thérèse Killens
Bill Lesick
Lorne McCuish
Allan McKinnon
Rob Nicholson
Don Ravis
Joe Reid
Nelson Riis
Jack Scowen

(Quorum 4)

Richard Chevrier
Clerk of the Committee

COMMITTEE STAFF

Committees and Private Legislation Directorate

Richard Chevrier, Clerk of the Committee

Suzanne Bourassa, Secretary to the Clerk

Lena L'Ecuyer, Proofreader

Research Branch, Library of Parliament

Robert Milko, Research Officer

Margaret Smith, Research Officer

ORDER OF REFERENCE

Wednesday, November 26, 1986

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee agreed to commence consideration of the issue of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

ATTEST

Richard Chevrier
Clerk of the Committee

THE STANDING COMMITTEE ON CONSUMER AND CORPORATE AFFAIRS

has the honour to present its

FIRST REPORT

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2) your Committee has examined the question of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

Pursuant to Standing Order 99(2), the Committee requests that the Government table a comprehensive response to the Report within one hundred and twenty (120) days.

A copy of the relevant Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs (Issues 2 to 12 of the Second Session, Thirty-third Parliament which includes this Report) is tabled.

Respectfully submitted,

MARY COLLINS,
Chairperson.

ACKNOWLEDGEMENTS

The Committee could not have completed its study on the complex and controversial subject of food irradiation and the labelling of irradiated foods without the cooperation and support of several people. All of the witnesses who accepted, sometimes on very short notice, to appear before the Committee deserve our gratitude.

Our acknowledgements also to Robert Milko and Margaret Smith from the Research Branch of the Library of Parliament for their expertise.

In addition, the Committee wishes to express its appreciation for the logistic and administrative support provided by Richard Chevrier, Clerk of the Committee.

Finally, the Committee would like to recognize the valuable cooperation of the staff from the Committees and Private Legislation Directorate, the Translation Bureau of the Secretary of State and the other services of the House of Commons.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Introduction	1
Background Information	1
Chapter 1 — Wholesomeness and Safety of Irradiated Foods	3
(i) Toxicology	6
a) Polyploidy	6
b) Induced Radioactivity	6
c) Free Radicals and Radiolytic Products	7
(ii) Microbial Ecology	8
a) *Clostridium Botulinum*	8
b) *Salmonella*	8
(iii) Nutritional Degradation and Organoleptic Quality	10
(iv) Additional Health and Safety Concerns	11
Chapter 2 — The Labelling of Irradiated Foods	13
(i) Form of Labelling	13
a) Irradiated Ingredients	15
b) Bulk Foods	15
c) Invoices and Bills of Lading	16
(ii) Consumer Information and Education	17
(iii) Other Labelling Considerations	17
Chapter 3 — Technological Considerations	19
(i) Differences in Methods of Irradiation	19
(ii) Monitoring and Inspection	20
(iii) Occupational and Environmental Concerns	21
(iv) Food Irradiation: Export and the Third World	22
(v) Commercial Aspects of Food Irradiation	23
Chapter 4 — Comments and Recommendations Regarding Health and Welfare Canada, Information Letter No. 651 Control of Food Irradiation	25
LIST OF RECOMMENDATIONS	29
APPENDIX I: Glossary of Terms	33
APPENDIX II: Potential Applications of Food Irradiation	35
APPENDIX III: Health and Welfare Canada, Information Letter No. 651	39
APPENDIX IV: Consumer and Corporate Affairs Canada, Communiqué No. 50	47
APPENDIX V: Executive Summary of Toxicologists' Report	53
APPENDIX VI: Recommended Labelling Format - Irradiated Ingredients	59
APPENDIX VII: Witnesses and Submissions	61
Minutes of Proceedings	65

Introduction

The possibility of using ionizing radiation to preserve and sterilize food* has received considerable attention since the Second World War, but only of late has there been a strong resurgence of interest. This method of treatment, commonly called food irradiation, can be achieved by exposing food to ionizing energy generated by X-rays,* high-speed electrons from an electron accelerator or gamma rays* emitted by the decay of radioactive isotopes such as Cobalt-60 (Co^{60}) or Cesium-137. Depending on the dose* of radiation applied and the type of food exposed, irradiation can extend shelf life, reduce the use of chemicals for preservation and pest control, and reduce or eliminate certain food-borne microorganisms and pathogenic bacteria. (see Appendix II)

The potential benefits of irradiating food are not devoid of potential risks and, not unexpectedly, a large number of concerns have been expressed. For some, questions about the safety and the nutritional value of irradiated foods are predominant concerns. For others, environmental and occupational safety risks associated with the operation of irradiation facilities are important issues. There is also a general concern about the labelling of irradiated foods; how should the consumer be informed?

In general, decisions on whether to proceed when factors are many and complex require analyses of both the potential benefits and the potential risks. Since the Standing Committee believes that the safety of the consumer should not be compromised, it was necessary to first examine the safety and wholesomeness of irradiated foods. Realizing that conclusive evidence might not be available to indicate whether irradiated foods are either unequivocally safe or harmful, we also examined other issues germane to food irradiation. We felt that these examinations would assist in determining whether the benefits of food irradiation outweigh the risks, or vice versa. The conclusions from this analysis influenced the direction of our recommendations respecting many of the other related issues.

Given the renewed interest and public concern about food irradiation, the Standing Committee felt that a study of this subject was warranted. Committee hearings began on November 26, 1986. From then until March 11, 1987, public hearings were held during which 26 representations were heard.

We believe that our recommendations will assist the Government in revising the regulations respecting the control of food irradiation and the labelling of irradiated foods, help clarify questions about the safety and wholesomeness of irradiated foods and contribute to an increase in public awareness about food irradiation.

Background Information

In Canada, food irradiation is currently regulated as a food additive under the *Food and Drug Regulations*. Irradiation is permitted for potatoes and onions as an antisprouting agent, for wheat, flour and whole wheat flour for deinfestation purposes, and for whole or ground spices and dehydrated seasonings to reduce the microbial load. Although irradiation has been allowed for selected food items in Canada since 1960, apart from a short period during the mid-1960s when irradiation was used to inhibit

* Words identified by the asterisk * are defined in the Glossary of Terms (Appendix I).

sprouting in potatoes, food irradiation has not been, nor is it now being carried out commercially in this country. Throughout the world, food irradiation has not gained widespread commercial use and irradiated foods currently constitute less than one-tenth of one percent of all foodstuffs.

A number of factors have contributed to an increased interest in irradiation as a method of food preservation. First, a decision in 1980 by a Joint Expert FAO/IAEA/WHO* Committee stated that foods irradiated at an overall average absorbed dose of radiation up to 10 kilograys (kGy)* presented no toxicological hazard. Following this, food irradiation was approved and standardized by the Codex Alimentarius Commission*. Added to these factors is the growing concern about the safety of chemicals used to preserve and deinfest certain foods, (ethylene dibromide was banned in 1984).

In 1983, the Department of National Health and Welfare proposed changes to the regulation of food irradiation in Canada. (see Appendix III) These proposals would control irradiation as a food process rather than as a food additive and would require tests to establish the safety of irradiated foods (toxicological tests) only where the overall average absorbed dose of radiation exceeds 10 kGy. The Department of Consumer and Corporate Affairs concurrently issued proposals for the labelling of irradiated foods. Since 1983, no further action has been taken by Health and Welfare Canada to implement its proposed changes, although the Department of Consumer and Corporate Affairs issued new labelling proposals in November 1985. (see Appendix IV)

CHAPTER 1

Wholesomeness and Safety of Irradiated Foods

The concern that has been expressed about the safety of ingesting irradiated foods appears to be derived from the negative perception of nuclear safety, particularly when nuclear technology is associated with food; a fundamental of life. To a considerable degree this association has been strengthened since the Chernobyl accident in 1986 that resulted in widespread radioactive contamination of food. But in fact, regardless of this perception, demonstrating the safety and wholesomeness of irradiated food when regulated as a food additive, is mandatory.

Public awareness of the safety and wholesomeness of foods is increasing and concern about how additives, processing and pesticide residues can erode the nutritional quality of foods and adversely affect human health is becoming more widespread. As evidence of this phenomenon, the Grocery Products Manufacturers of Canada's research on approaches to retailers and consumers regarding food irradiation has noted that food safety is a prime concern of the consumer. The Standing Committee is of the view that these concerns are warranted and that the safety and wholesomeness of foods must take precedence over other benefits food technologies may offer. The introduction of any food technology or additive must therefore, be assessed first on the basis of concern for the safety of the consumer. Care should be taken not to repeat past situations where certain additives which were once considered safe, were subsequently found to be harmful.

Wholesomeness of food that has been treated with ionizing energy (in this case irradiated) has been defined by the Council for Agricultural Science and Technology (CAST) in its 1986 study *Ionizing Energy in Food Processing and Pest Control* to mean that harmful microorganisms and microbial toxins are absent in the food, that the ionizing energy has produced no measurable toxic effects or radioactivity and that the food presents no significant nutritional deficiency when compared with the same food that has not been treated with ionizing energy or that has been processed by well-established conventional methods. The Standing Committee concurs with and uses this definition throughout this report.

Since food irradiation is not a new technology, various toxicological studies of irradiated foods have been conducted over the years. Toxicology as a science, however, has been evolving over time as the understanding of health and toxic response grows. As a consequence, the methods and results of studies from even ten years ago might now have less credibility when examined by current standards. Frequently during the

Committee's hearings witnesses who were opposed to food irradiation cited the U.S. Federal Register (Vol. 51, no. 75 of 18 April 1986) that discussed the recent USFDA* ruling on food irradiation. According to the Federal Register, of 441 toxicity studies on irradiated foods that the USFDA reviewed, only five were "considered by agency reviewers to be properly conducted, fully adequate by 1980 toxicological standards, and able to stand alone in the support of safety." Is this enough? Concern also exists about extrapolating results from toxicological tests performed on laboratory animals to the human situation, but this is not a new concern. Testing irradiated foods, however, does present some unique difficulties in designing toxicological tests (see Appendix V).

There has also been considerable controversy with respect to the interpretation of the results of the most comprehensive series of toxicological studies yet performed on irradiated foods; studies of a design that would be required to demonstrate the toxicological safety of most food additives that were not yet approved for the market. In order to clear up this grey area of controversy the Standing Committee hired on contract, a team of expert independent toxicologists to evaluate these comprehensive, yet controversial Raltech studies and some of the more widely discussed smaller studies that showed adverse or toxic effects. After careful evaluation and consideration, it appears that the jury is still out. Evaluation of the Raltech studies performed by Cantox Inc. for the Standing Committee indicated that many of the studies had methodological deficiencies or unusual or unexplained effects which make it difficult to demonstrate unequivocal safety. Based on its evaluation, Cantox concluded that "unless the benefits are significant, it would be prudent to resolve the remaining questions [respecting food irradiation] before proceeding with widespread application of the technology". In light of the results of the Cantox evaluations and the many additional concerns which will be outlined subsequently in this report:

1) **The Standing Committee recommends that the irradiation of food by any form of ionizing energy continue to be regulated as a food additive, and be restricted to those foods and doses presently approved by the existing regulations until an in-depth scientific assessment of health implications and further toxicological studies indicate that no significant adverse health effects would be expected to be found by the ingestion of irradiated foods. Notwithstanding the foregoing, it is recommended that the irradiation of wheat no longer be permitted until the specific safety questions addressed in other recommendations in this report are resolved.**

Retaining the status of food irradiation as an additive rather than a process helps ensure that appropriate toxicological testing is undertaken. As a process, the requirements for toxicological testing would be reduced.

The Cantox review indicated that:

> "the assessment of the safety of consuming irradiated foods is not a simple task ... . In the case of irradiated foods, the test material is a complex food, rather than a unique chemical entity *per se*. Consequently, it cannot simply be added to adequate diets in incrementally increasing amounts to study a range of exposure levels bracketing the human experience. Negative results with high exposure levels would, [however,] increase general confidence in the assessment of potential adverse effects. If additional studies were conducted to address some of the deficiencies noted in the studies reviewed, the design of such studies should address issues such as the incidence of chromosomal aberrations, the effects of irradiation on different food stuffs (e.g., meats and cereals) and the effects of irradiation on the nutritional value of foods. Simply repeating animal feeding studies using standard designs would not resolve the questions that remain unanswered."

Methodologies to conduct toxicological studies are readily available and such studies should be conducted to conform with the best current standards. Additionally, we feel that they should address questions which may be specific to irradiated foods. Therefore:

2) **The Standing Committee recommends that the Minister of National Health and Welfare in consultation with other interested federal government departments and agencies, and representatives of consumer groups strike a consultative panel to be composed of theoretical and analytical physicists, chemists, nutritionists, toxicologists and consumer group representatives to conduct an in-depth, integrated analysis to provide further insight into potential biochemical and physiological problems that might arise from irradiating various foods at varying doses. The information obtained from this analysis should be used to provide the basis for developing protocols for tests to determine, more fully, the wholesomeness of irradiated foods.**

Toxicological studies are expensive, perhaps $12 million for a complete series. Questions have been raised regarding who is responsible for conducting the studies and who is responsible for the burden of proof of safety. As precedents have been set on these issues in relation to food additives, pesticides and new chemicals, the Standing Committee is of the view that the costs and burden of proof should remain with the proponents and those hoping to benefit economically from food irradiation. In the case of food irradiation there is potentially some overlap in responsibility, for if Atomic Energy of Canada Limited (AECL)* was to produce, sell and supply materials for irradiators, then the Government of Canada through a Crown Corporation may benefit to some degree. If and when an application is made to irradiate a specific food, however, it will be more evident who else may benefit and thus be ultimately responsible for conducting the appropriate tests and proving safety.

After the consultative panel has recommended protocols for specific baseline studies, it will be necessary to conduct these studies before toxicological tests are carried out by an applicant who may be seeking approval to irradiate specific foods. Therefore:

3) **The Standing Committee recommends that baseline studies as suggested by the consultative panel, be conducted with funding from the Federal Government. Emphasis should be placed on conducting tests on wheat and chicken as recommended elsewhere in this report. Funding for the toxicological tests required to support an application to irradiate specific foods is to be the responsibility of the applicant.**

The Standing Committee recognizes that decisions with respect to the safety of irradiated foods presently rests with the Minister of National Health and Welfare. We believe that efforts should be undertaken to ensure that decisions are made in concert with the approval of consumers and in consultation with other bodies offering responsible, constructive input. In particular, the consultative panel struck in Recommendation 2 would be well equipped to assist in reviewing the adequacy of irradiated food safety studies: Therefore:

4) **The Standing Committee recommends that the consultative panel act as an advisory body to the Minister of National Health and Welfare regarding applications for approval to irradiate foods.**

We recognize that there are a number of distinct issues associated with the wholesomeness of irradiated foods and are devoting the remainder of this Chapter to a discussion of many of these.

(i) Toxicology

a) Polyploidy

One of the most controversial irradiation studies involved the feeding of irradiated wheat to malnourished children in India (see Appendix V). There has been considerable debate about the interpretation of the results of these studies which indicated an increase in polyploidy* in circulating blood cells (a chromosomal abnormality poorly understood, but of possible serious health concern). For reasons which will be clarified in the following sections it is possible that this adverse effect might be transient and associated with recently irradiated wheat only. Until the scientific questions surrounding the potential effects of ingesting recently irradiated wheat are clarified, wheat should not be irradiated in Canada as indicated in Recommendation 1. It also appears that further studies are necessary to verify the results of these controversial irradiated wheat studies. Therefore:

5) The Standing Committee recommends that further feeding studies (not on humans) be conducted to determine if the effects from eating irradiated wheat as indicated by earlier studies do in fact occur.

If polyploidy does occur from ingesting irradiated wheat, it is possible that other irradiated grains of similar moisture content could induce a similar effect. Therefore:

6) The Standing Committee recommends that if increased polyploidy or other toxic responses are further shown to result from ingesting irradiated wheat, then similar studies should be conducted on other grains which might be candidates for irradiation. If there is an adverse effect and it is dependent on the period of time between irradiating and ingestion, then this relationship should be established.

b) Induced Radioactivity

One of the initial questions that arises when considering food irradiation is the possibility of inducing radioactivity. The general understanding, however, is that no measurable radioactivity (thousands of times less than that already occurring in food) would be induced in food by the various sources of ionizing energy, if their energy levels are within those legally permitted for irradiating food. In fact, induced radioactivity was of little concern to the witnesses, although the possibility of inducing radioactivity with accelerated electrons that have energy levels greater than 10 million electron volts (MeV) was expressed as a "concern", particularly with imported irradiated foods.

Gamma rays from Cobalt-60 have a relatively low average energy level compared to other high energy gamma emitters and have little probability of inducing radioactivity. As this is the most likely source of ionizing energy for irradiating food in Canada in the near future,induced radioactivity may be of little concern. As well, X-rays below 5 MeV, and accelerated electrons below 10 MeV will not induce measurable radioactivity, but there would be cause for concern if higher energy levels were used. Discussions with physicists and a review of the literature,however, have indicated that some concerns might exist with electron accelerators when used with specific packaging materials (see Technological Considerations Section). Interestingly, there was no mention of X-rays during the hearings.

c) Free Radicals and Radiolytic Products

Considerable concern has been expressed about the formation and action of free radicals* (unstable molecular products) in foods that have been irradiated, and about the possible generation of unique radiolytic products (URP's* — products resulting from the chemical decomposition of food that are unique to treatment with ionizing energy). Without becoming involved in a technical discussion, free radicals cause the ionization of molecules, which among others things, can contribute to the production of cancer by their disruptive effect on molecular DNA*. But it is these properties of free radicals which, in part, make irradiation effective in the control of microorganisms.

As indicated by the irradiated wheat study, the potential for direct consumption of free radicals appears to warrant further investigation. The short-life of a free radical in a moist substance could be much longer in a hard, less permeable substance that has a low moisture content. According to the 1986 "Report on the Safety and Wholesomeness of Irradiated Foods" by the U.K. Advisory Committee on Irradiated and Novel Foods (ACINF)* free radicals can remain in bone for several years. It is therefore possible that free radicals caused the polyploidy effect from ingesting freshly irradiated wheat. These possibilities pose difficult scientific questions which require further investigation, therefore:

7) **The Standing Committee recommends that the consultative panel (see Recommendation 2) select researchers and/or research institutes to conduct studies to determine the life of free radicals in various foods that may be irradiated (e.g. dried and hardened spices, wheat and other grains).**

Based on the evidence presented and a review of the literature, it appears that the debate continues over the possible indirect effect of free radicals, that is, whether they contribute to the production of radiolytic products that are unique to irradiation. One side of the debate maintains that the radiolytic products formed by cooking and thermal processing such as canning are no different from those produced by ionizing energy. The other side suggests that ionizing energy produces chemical reactions (molecular bond disruptions) and compounds that are less predictable than those produced by thermal processing. According to the latter argument the number of these compounds (URP's) and their identities would be difficult if not impossible to measure. The consultative panel (Recommendation 2) could examine this debate in further detail.

It is known that some radiolytic compounds produced by cooking and thermal processing are suspected human carcinogens* and that these same products can be produced by ionization. During the hearings there was little concern expressed about such similarities. Emphasis, however, was placed on the potential differences between the radiolytic compounds produced by ionizing energy and thermal processes. For example, what are the potential products that result from the irradiation of pesticide residues in or on foods? Although proponents of food irradiation indicate post-harvest application of pesticides could be reduced by the use of food irradiation it is unlikely pre-harvest application would be affected. Therefore:

8) **The Standing Committee recommends an investigation be conducted into the products that may be produced by irradiating pesticide residues. Such an examination should include irradiating the more widely applied classes of pesticides in isolated conditions and on fruits and vegetables.**

(ii) Microbial Ecology

In normal situations low levels of bacteria can be found on food even when the food is fresh and appears to be in prime condition. With time, certain types of bacteria increase in numbers, degrading the food and producing odours and off-tastes that indicate the food is no longer fit for consumption. As well, there is normally a balance between these relatively harmless bacteria and those that are pathogenic or toxin producing. These latter bacteria, however, are normally found in low enough numbers that no adverse health effects would be encountered on eating fresh food.

There has been substantial concern expressed that irradiating foods causes changes in this usual pattern of microbial ecology. Despite the fact that the Joint Expert FAO/IAEA/WHO Committee (with a disclaimer) indicated no toxicological problems should be posed with foods irradiated up to 10 kGy, the concern regarding shifts in microbial ecology in foods appears to be warranted. Various microorganisms, such as bacteria, are affected differently by irradiation than by thermal processing. Normally on heating, bacteria are destroyed in a relatively uniform manner. With irradiation this is not necessarily the case. At doses greater than 1 kGy but below 10 kGy, bacteria that normally cause degradation and decomposition of older food are killed. Other potentially toxic bacteria or pathogens, however, may not be destroyed. The potential therefore exists for the toxic bacteria to flourish in the absence of competing bacteria that would normally indicate the poor quality of a food.

a) *Clostridium Botulinum*

An often cited example of the selective reduction of microorganisms is *Clostridium botulinum*, the bacteria that causes botulism food poisoning. Spores of *C. botulinum* would resist irradiation above 10 kGy, and, particularly if irradiated under anaerobic conditions (absence of oxygen), could flourish and produce their fatal toxin. At the same time, there would be no indication that the food had spoiled because other bacteria would have been eliminated by this dose. In the United States,this concern was accepted by the USFDA in its recent decision to limit doses of irradiation to a ceiling of 1 kGy for fresh foods. One food scientist, a witness at the Standing Committee's hearings, noted that the science of thermal processing has a "probability" built into it — with canning there is a very high probability that no spores of *C. botulinum* will survive. Since irradiation presents new problems that make probability predictions more difficult, more stringent microbial safety testing and other controls may be required. It would thus seem prudent to restrict irradiation to less than 1 kGy to reduce these microbiological concerns if Recommendation 1 of this report is not heeded. Therefore:

9) If the control of food irradiation is to proceed on the basis of establishing a maximum overall average absorbed dose below which no toxicological testing is required, the Standing Committee recommends that the maximum overall absorbed average dose should be restricted to 1 kGy except for specifically approved situations. This level would reduce the health threat of pathogenic and toxin producing bacteria such as *C. botulinum*.

b) *Salmonella*

Another issue falling under the rubric of microbial ecology is the potential for irradiation to select for resistant strains of microorganisms. This phenomenon, particularly in rapidly reproducing and quickly mutating organisms is readily

demonstrable and has been observed between insects and pesticides, and between bacteria and antibiotics. In fact, *Salmonella* have shown a remarkable ability to adapt to antibiotics and develop resistant strains. It is likely that irradiation would provide a similar if not accentuated selection pressure for the development of resistant *Salmonella* strains.

A large percentage of poultry is infected by *Salmonella* and the amount of food poisoning resulting from this bacteria is also estimated to be quite high. As a result, poultry has been indicated as a prime candidate for irradiation. At this point, it should be noted that relatively rough extrapolations have indicated that *Salmonella* may have contributed to approximately 750 deaths in Canada in 1985, but actual statistics attributed only 28 deaths to *Salmonella* from 1983 to 1985. Which figures may be more accurate is unknown at this time, but *Salmonella* contamination is a major source of food poisoning and a significant public health concern in Canada and elsewhere.

Irradiation, however, may not be the most cost-effective method of eradicating *Salmonella* from poultry. A study by Ron Krystynak, published in Agriculture Canada's *Food Market Commentary* in 1986 indicated that irradiation of packaged poultry ranked sixth out of eleven in cost-effectiveness as a control procedure for *Salmonella*. This is behind education of homemakers and the food service sector to prevent cross-contamination, use of chlorine dioxide in chill water in poultry packing houses, and measures to clean up the poultry processing industry. According to another food scientist, who feels that food irradiation has a place in the market as a processing method, it is possible that using irradiation to eradicate *Salmonella* on marketed poultry may give consumers a false sense of security and promote poorer food handling techniques.

Although irradiating packaged poultry can eradicate *Salmonella* from that product, it will not deal with *Salmonella* in a holistic context. *Salmonella* has its roots in the farmyard and in poultry processing plants. Irradiating poultry after it has been packaged for sale to consumers will not eliminate the source of the problem because farmyards and processing plants will continue to be contaminated. As well, *Salmonella* is not limited to poultry and can be found in other animal-based foods. Even with irradiated poultry, direct consumption of these other contaminated products and cross-contamination because of improper handling techniques by processors, shippers, consumers and commercial food establishments would perpetuate the *Salmonella* problem, but at a reduced level of incidence. Accordingly:

10) The Standing Committee recommends that methods more cost-effective than irradiation be pursued to contend with the *Salmonella* problem in Canada. This should include the establishment of a comprehensive public education program to promote proper and safe handling techniques for poultry. This program should be jointly formulated and funded by the Government and the poultry industry. As well, further studies on the wholesomeness of irradiated chicken should be conducted as indicated in Recommendation 3.

Another microbiological problem brought to the attention of the Standing Committee was that, as indicated in some scientific studies, irradiation can increase the production of extremely toxic aflatoxins by specific fungi. Aflatoxins can be found on nuts and grains and flourish in warm, humid conditions particularly during storage and shipping. Although these conditions are less frequently encountered in Canada they are a serious concern for other countries which could import Canadian grain that would later be irradiated. The aflatoxin question requires further investigation. Therefore:

11) The Standing Committee recommends that the Department of Agriculture, in concert with academic microbiologists, and the consultative panel (Recommendation 2) investigate the production of aflatoxins after irradiation. Experiments should attempt to ascertain which fungal species (if any) increase production after irradiation and if mutant strains are produced as is suggested in the scientific literature. In the first instance, studies should be conducted using methods similar to the original aflatoxin studies and then further studies should be conducted under natural conditions where competitor organisms would be present.

(iii) Nutritional Degradation and Organoleptic Quality

When foods are irradiated a certain degree of nutritional degradation and organoleptic* deterioration occurs. It is beyond the scope of this report to discuss all aspects of these questions and to outline the various processing methods that might be used to reduce these problems.

It appears, however, that organoleptic deterioration may be a self-imposed limitation on irradiating certain foods. Some foods, because of their composition, undergo a deterioration of organoleptic qualities when specific doses are surpassed. For example, with poultry where a dose of 3-8 kGy would be needed to destroy *Salmonella*, there is substantial deterioration of smell and taste. Although specific conditions while irradiating, for example freezing, may reduce the organoleptic deterioration, a higher dose may consequently be required to accomplish the intended effect. Such a scenario is not limited to poultry as other meats can also encounter texture and colour problems on irradiating.

Undoubtedly one of the major concerns associated with the irradiation of food is the deterioration of essential nutrients, in particular, vitamins. Some have suggested that nutrient degradation resulting from irradiation is no greater — some claim less — than that produced by thermal processing, cooking or freezing. Others contend that nutrient degradation from irradiation is additional to losses that would take place when a product is cooked. Generally, this latter argument is true and many variations of processing and cooking methods can be envisioned in series, all having some added effects. In particular, there is concern for loss of some key vitamins, E, C and thiamine (among others) and for effects on fats which may interfere with the absorption and utilization of other dietary constituents. Another major problem is the production of hyperoxides which can reduce the concentration of essential fatty acids and fat soluble vitamins.

It is recognized that both the amount of nutritional degradation and the dose of radiation may be limited by concurrent changes in organoleptic qualities. Once again, it appears that by employing somewhat complex environmental conditions while irradiating (freezing to -20°C, vacuum packaging, and others) many of the nutritional concerns could be reduced or eliminated. If some or all of these techniques must be employed in conjunction with irradiation, costs could become prohibitive or place a further burden on consumers. In some situations, these other methods may be effective alone.

Specific cases can be debated, but the concern for nutritional degradation appears to be quite legitimate. Since many of the mechanisms that lead to nutrient degradation are complex and because foods of high nutritional quality are desirable, a product-by-product examination at specific doses of radiation would best indicate if nutrient loss is

significant. Undertaking these examinations would be a tremendous task, but if food irradiation were to proceed we feel this would offer the best assurance of nutritional quality. Therefore:

12) The Standing Committee recommends that investigations be conducted on the effect of irradiation on the nutritional degradation of the foods for which irradiation is presently permitted. Investigations into the nutritional degradation of other foods should also be conducted before they are approved for irradiation.

(iv) Additional Health and Safety Concerns

As this report indicates, one can find opinions on both sides of the debate about the safety of irradiated foods. On this point the Standing Committee has determined that there are still unanswered questions regarding safety which warrant further toxicological studies. Although it is realized that such studies would involve multigeneration, reproductive, chronic toxicity, cancer, genetic and other studies, questions remain regarding the limitations of toxicological testing. Is it developed enough to determine long-term low-level consumption effects that could build up in the population? Perhaps only time will tell. Therefore, we would like to reiterate our position limiting the use of irradiation on food until further toxicological tests clarify such questions. In particular:

13) The Standing Committee recommends that in addition to other toxicological tests that need be conducted, emphasis should be placed on tests to examine the long-term chronic effects (if any) of ingesting irradiated foods.

If food irradiation was to expand, it is possible that some sub-groups of the population could consume a higher proportion of irradiated foods than others. The long-term retention of records relating to irradiation would facilitate future epidemiological studies to determine whether chronic effects in humans occur. This point, including recommendations, will be further addressed in Chapter 4.

An issue which did not receive attention from witnesses but which the Standing Committee believes to be of importance is the irradiation of animal feed. In general, additives to various animal feeds can be indirectly ingested by humans through their consumption of the animal. Concerns about the effect of additives in animal feeds are growing as researchers discover links between human health and substances ingested by animals. These concerns may also apply in situations where animals which have been fed irradiated animal feed form part of the human diet.

Irradiating animal feed of any kind, including pet food, raises further questions given the uncertainty surrounding the wholesomness of irradiated foods. It would, therefore, seem prudent to restrict the irradiation of all animal feed in the same manner as is proposed in Recommendation 1 of this report.

CHAPTER 2

The Labelling of Irradiated Foods

(i) Form of Labelling

The Standing Committee believes that the right to be informed about the nature and quality of food and to exercise meaningful choices when selecting food products is of prime importance to consumers. This becomes particularly significant as public concern about the safety of food products grows and as evidence of the harmful effects of substances that were once thought to be safe comes to light. Labelling food ingredients is one method of providing information to consumers so that informed choices can be made.

The labelling of irradiated foods may be seen by some as an adjunct to the proposal to classify food irradiation as a food process. Labelling, however, should be viewed as a matter which is distinct from the regulatory status of food irradiation. As irradiation is now permitted for a selected number of food items, labelling requirements for these uses should be addressed irrespective of potential future applications.

Since the *Food and Drug Regulations* define "any source of radiation" as a food additive, irradiated foods must be labelled. The current regulations respecting the labelling of irradiated flour and whole wheat flour require that where these products have been treated with gamma radiation from a Cobalt-60 source, the label must carry a statement to the effect that they have been processed or treated with ionizing radiation. No labelling format, however, is indicated. The labels of irradiated spices, potatoes, onions and wheat must also indicate that these products have been irradiated, but again there would appear to be no standard format for such labelling. As well, imported irradiated foods must be limited to those specified in the existing regulations and labelled accordingly.

Classifying irradiation as a food additive ensures that foods treated with ionizing radiation will be labelled. Classifying it as a process, however, eliminates the mandatory labelling requirements. At present, some food processes require labelling to indicate their use while others do not. For example, foods which are canned or frozen are not labelled to indicate these processing methods — the use of either being evident from the nature of the container or the product. On the other hand, pasteurization, a process the use of which is not evident to consumers of milk, is indicated on the label of milk containers. Food irradiation is analogous to pasteurization in that the consumer has no tangible means of determining whether a food has been irradiated. In the

absence of a label, a consumer would likely believe that an irradiated food has not been subjected to any kind of treatment. Furthermore, there are presently no reliable tests which can be carried out to identify irradiated foods or to establish the dose of radiation employed.

The inability to identify irradiated foods makes the labelling of these products imperative. Testimony heard by the Standing Committee has overwhemingly favoured the labelling of all irradiated foods regardless of the regulatory status of irradiation. We strongly support this position and believe that it is in the best interests of both the consumer and the food industry that labelling be provided. Accordingly:

14) The Standing Committee recommends that all irradiated foods, both domestically produced and imported, be fully labelled as outlined in recommendations 15, 17, 18, 19, 20 and 21 regardless of whether food irradiation continues to be classified as a food additive as recommended by this Standing Committee, or as a food process.

In 1983 the Department of Consumer and Corporate Affairs issued recommendations for labelling irradiated foods concurrently with the Department of National Health and Welfare's proposed regulations for the control of food irradiation. In November 1985, the Department issued revised labelling proposals which, in essence, called for the use of a symbol only to identify irradiated foods. (Communiqué 50, Appendix IV)

The Standing Committee has heard a great deal of evidence on the form and content of the labelling requirements for irradiated foods. Although the principle of labelling irradiated foods has been supported by virtually all witnesses, divergent views have been expressed on the manner in which irradiated foods should be identified. Some witnesses favour the use of a symbol only while others contend that a symbol must be accompanied by some form of explanatory wording. Opinions on the form of wording vary. Based upon the view that consumers might be misled or needlessly alarmed by any direct reference to words which may associate irradiation with radioactivity, use of the acronym RADURA or the words "ionizing energy treated" has been suggested. Others feel that this acronym is misleading and that the words "ionizing energy treated" are euphemistic and confusing. Several witnesses provided the Standing Committee with suggested formats for labelling and one witness recommended that the dose of radiation applied to a food be indicated on the label.

The Standing Committee favours a labelling scheme which is both simple and direct — one that will identify irradiated products and provide information to consumers without misleading or confusing them. We believe that this is best accomplished by using both a symbol and a form of explanatory wording. Explanatory wording would provide information to the consumer, and when used in conjunction with a symbol, would assist in educating the consumer that the wording and the symbol are synonymous. As the symbol illustrated below is being increasingly used to identify irradiated foods internationally, using this symbol with appropriate wording should be effective. Therefore:

15) The Standing Committee recommends that all prepackaged irradiated foods shall bear the following symbol,

along with the word "irradiated".

The symbol contained in Recommendation 15 has been adopted by a number of countries to label irradiated foods. We understand that the Codex Committee on Food Labelling is currently entertaining a proposal which would make this symbol an international identification mark for irradiated foods. The Standing Committee believes that it is important for consumers to have a uniform method of recognizing irradiated foods particularly if their availability becomes widespread. Therefore:

16) The Standing Committee recommends that efforts be made to establish a uniform method of labelling irradiated foods on an international level.

We are also concerned that the recommended form of labelling be deployed on prepackaged products in a clear and readily visible manner. In particular, the size and colour of the symbol and wording must allow for easy identification. On examination of various packaged food products it became evident to the Standing Committee that the size requirements prescribed by Section 14 of the Consumer Packaging and Labelling Regulations might not facilitate recognition. Contrary to Communiqué 50's suggestion that the symbol be green, a colour which seems to impart a form of approval of irradiated foods, we feel that it should be the same colour as the labelling of other ingredients which appear on a package. This would avoid any bias that may be suggested by the colour green and ensure that the colour of the symbol would contrast with a package's background colour scheme. Therefore:

17) The Standing Committee recommends that the symbol and the wording be positioned on the principal display panel of all prepackaged irradiated foods in a minimum size of 4.8 millimeters (3/16 inch), but otherwise in accordance with the size prescribed by the Consumer Packaging and Labelling Regulations (section 14).

18) The Standing Committee recommends that the symbol and the wording be the same colour as that of the other ingredient labelling which appears on a prepackaged product that contains irradiated food.

a) Irradiated Ingredients

The Department of Consumer and Corporate Affairs' labelling proposal applies to the so-called "first generation foods", foods which are irradiated and sold with no further processing. Their application to irradiated ingredients is limited. An irradiated ingredient would be labelled only when it is the characterizing constituent of the food and has its common name in the finished product, for example, beef stew made from irradiated beef. A product such as Irish stew, whose ingredients may be irradiated beef, potatoes and vegetables, would not have to be labelled. The Standing Committee is concerned that this proposal for labelling irradiated ingredients could be open to abuse by creating product names designed to circumvent these suggested labelling requirements. In view of this possibility:

19) The Standing Committee recommends that all irradiated ingredients be labelled in a clear and readily visible manner as set out in Appendix VI of this report. This recommended form of labelling is to be positioned on the principal display panel of all prepackaged products as set out in recommendation 17. The colour shall be as prescribed in recommendation 18.

b) Bulk Foods

Communiqué 50's labelling proposals require that irradiated foods sold from bulk containers at the retail level display the mandatory labelling declaration on a poster

immediately on or adjacent to the food. The Standing Committee concurs with the principle of labelling bulk irradiated foods. However, we do have some concern about the manner in which the labelling might be displayed. To be effective, the label must be displayed prominently and in a manner that is readily visible to consumers. Therefore:

20) **The Standing Committee recommends that irradiated foods sold from bulk containers at the retail level display the recommended symbol and wording on a poster, card, counter sign or other method of display on or immediately adjacent to the food in a conspicuous and prominent manner. The symbol and wording, shall be at least two-thirds the size of the print or other symbol displaying the product name on the poster, card, counter sign or other method of display and shall be no smaller than 17.5 mm (11/16 of an inch). All bulk irradiated foods must be labelled accordingly regardless of whether the product name is displayed. The symbol and wording shall be displayed in a colour which contrasts with the background colour of the poster, card, counter sign or other method of display.**

c) Invoices and Bills of Lading

The Department of Consumer and Corporate Affairs' labelling proposals do not address the reirradiation of foods. The current United States regulations, on the other hand, stipulate that the labels, invoices or bills of lading for a food, any portion of which is irradiated, contain a statement indicating that the product has been irradiated and not to irradiate it again. This applies when a product is shipped to a food manufacturer for further processing, labelling or packaging. The Standing Committee believes that the reirradiation of foods warrants comment and regulatory action. We agree with the following comments on reirradiation contained at pp. 13392-13393 of the Federal Register Vol. 51 no. 75, April 18, 1986:

> An irradiated food that is properly packaged and stored should not require further irradiation to be marketable. Irradiation is not a sustitute for good sanitation practices.
>
> Where a food is irradiated more than once, the cumulative radiation dose cannot exceed the maximum allowable dose prescribed. The determination of whether those foods that are irradiated more than once are in compliance with the dosage requirements would be virtually impossible. Records from different irradiation facilities would likely not be available for inspection simultaneously.
>
> Labelling requirements may be difficult to comply with. Labelling at the wholesale level would have to ensure that the maximum cumulative dose absorbed by a food does not exceed the prescribed maximum. The label would also have to indicate the dose at which a previously irradiated food was treated.

Therefore:

21) **The Standing Committee recommends that the reirradiation of foods not be permitted. The Standing Committee further recommends that the label and invoices or bills of lading of all irradiated foods bear the symbol prescribed in Recommendation 15 and the statement "Irradiated — do not irradiate again".**

(ii) Consumer Information and Education

One of the factors prompting this study was the need to increase public awareness about food irradiation. Labelling irradiated foods can contribute to consumer awareness, but merely placing a label on an irradiated food may not be sufficient. The consumer must be made aware of the meaning of the label and have access to information about food irradiation. Should irradiated foods become available in Canada, some form of public education will be necessary.

Testimony before the Standing Committee has supported the need for public education, but who should be responsibile for educating consumers is unclear. Some have suggested that education should be the government's task while others believe that it should be the responsibility of the food industry. Since there are divergent views on the safety and nutritional value of irradiated foods it is of utmost importance that any information provided to consumers address food irradiation in a clear unbiased manner.

Various government agencies have a role to play in food irradiation, for example, Agriculture Canada with food inspection and research, the Department of Consumer and Corporate Affairs with labelling and the Department of National Health and Welfare with food safety. The Standing Committee feels that while government agencies and departments should avoid promoting food irradiation, they could play an important role in educating and providing factual information to consumers. Such information might include scientific data, information on irradiation technology and the nutritional value of irradiated foods, and other relevant information. The Standing Committee believes that a food irradiation information program would also benefit from input from both proponents and opponents of food irradiation. Therefore:

22) **The Standing Committee recommends that emphasis be placed on providing clear unbiased information on food irradiation to the public. Information pamphlets on food irradiation should be made available to consumers by the Department of Consumer and Corporate Affairs through its regional offices.**

If irradiated foods become available for consumption in Canada, the Department of Consumer and Corporate Affairs should be responsible for co-ordinating the development of a public information program about food irradiation. Financing for the program should be jointly shared by the Department and producers, manufacturers, and processors involved with food irradiation.

(iii) Other Labelling Considerations

At present, there is no requirement that advertisements declare that a food has been irradiated. Communiqué 50 proposes that radio and television advertisements for irradiated foods identify the food has having been irradiated where special claims are being made for the product. For example, if an advertisement for potatoes states that they are less likely to sprout, and the potatoes have been irradiated, the advertisement must declare that irradiation has been used; if no claims about improvements resulting from irradiation are made, then no mention of irradiation is required. The Communiqué does not deal with advertising in the printed media which is a particular concern since this is the predominant forum for advertising foods. In the absence of specific claims, it would appear that a consumer would not be informed that a product has been irradiated until reading the product label at the point of purchase. We have some concern that these advertising proposals may not provide adequate information to

the consumer. Further consideration by the Department of Consumer and Corporate Affairs may be warranted.

The Standing Committee is aware that irradiated foods could be served at commercial establishments that sell prepared food with no requirement for labelling. It is also apparent that food consumption at commercial establishments is increasing, and if there is no indication of which foods have been irradiated, the effectiveness of any labelling requirements would be somewhat compromised.

Commercial food establishments, like other businesses, are subject to basic regulatory requirements that they not provide information to the public that is misleading or inaccurate. The Standing Committee recognizes that requiring these establishments to adhere to product labelling regulations is a matter fraught with complexities, and that enforcing such regulations may be both difficult and expensive. If the availability of irradiated foods becomes widespread in Canada, the Department may wish to examine the feasibility of undertaking regulatory action in this area or establishing a voluntary compliance program whereby commercial food establishments would agree to identify irradiated foods and ingredients.

Although the Standing Committee has not heard evidence regarding the labelling of alcoholic beverages in its proceedings on food irradiation, we have on previous occasions heard from witnesses who called for ingredient labelling for alcoholic beverages. Alcoholic beverages are currently exempt from the ingredient labelling requirements prescribed under the *Food and Drugs Act*. Because of this exemption there would appear to be no requirement to identify any irradiated ingredient which may be contained in an alcoholic beverage. The absence of labelling requirements for alcoholic beverages may be of concern if grains and other ingredients commonly found in these beverages are approved for irradiation in a number of countries. It may be appropriate for the Department of Consumer and Corporate Affairs to examine the practicability of requiring, the labelling of irradiated ingredients in alcoholic beverages if the use of such ingredients becomes widespread.

CHAPTER 3

Technological Considerations

(i) Differences in Methods of Irradiation

Technological questions arise with respect to the differences and effectiveness of the three methods currently proposed for irradiating foods in Canada. Most of the testimony heard was related to gamma irradiation from Cobalt-60, some comments addressed electron accelerators, but little or no mention was made of X-rays. The Standing Committee recognizes that the latter two methods raise fewer concerns regarding the transportation and disposal of radioactive wastes when compared to the Cobalt-60 method. These methods, however, have their own limitations and potential for concern.

The induction of radioactivity using energy levels above 10 MeV with any irradiation method has already been discussed, but there also appears to be some possibility of exceeding the predetermined dosage with electron accelerators. This is possible because a relatively short period of exposure to electrons with energy as high as 10 MeV (the level permitted with electron accelerators) produces an adequate dosage. Therefore, controls to ensure the exact timing of exposure are critical. In addition, because accelerated electrons have a very shallow penetration ability, careful monitoring of the dose received will be necessary to ensure that the required effect of irradiation is obtained.

On examination of the Raltech toxicology studies, a question arose regarding accelerated electrons and X-rays. In these studies chicken irradiated with accelerated electrons at 10 MeV was vacuum packaged in plastic that was lined with thin foil. Theoretically, the chicken was irradiated by X-rays produced by the electrons encountering the foil. The energy level the chicken would have received could be calculated or measured, but because X-rays can induce radioactivity at lower levels than accelerated electrons, the potential exists for the energy level to have been high enough to induce some radioactivity (albeit perhaps short-lived). In view of this:

23) The Standing Committee recommends that if food irradiation is to proceed on a wider scale, theoretical and analytical studies should be performed to determine whether X-rays capable of inducing radioactivity are produced when food is irradiated in packaging materials lined in foil. If so, proper precautions should be taken to ensure that foods with induced radioactivity are not presented for consumption.

(ii) Monitoring and Inspection

The monitoring and inspection of irradiated foods presents some unique problems. Among these are how to determine whether a food has been irradiated, the standardization and placement of dosimeters* in each lot of food and the inspection of irradiation facilities.

As stated elsewhere in this report, there would not appear to be any reliable test for identifying irradiated foods or for establishing the dose of radiation used. There is some concern that irradiated products, particularly spices, are now being imported into Canada contrary to current regulations. If these products are not labelled, inspectors have no means of determining whether they have been irradiated. The lack of detection procedures presents particular problems for food inspectors who will have to rely on product labelling and the accuracy of the records kept by irradiation facilities and food importers to identify irradiated foods. In particular, gaining access to foreign records may be difficult.

Tests to identify irradiated foods are apparently under development. One witness presented documentation indicating that a sensitive crystallization test could be used to distinguish between irradiated and non-irradiated fruits and vegetables. Although this method has not been widely addressed, it may have the potential to alleviate some identification problems. The Standing Committee believes that special attention should be given to developing a means of identifying irradiated foods and the radiation dose used. Accordingly:

24) The Standing Committee recommends that the sensitive crystallization test for identifying irradiated fruits and vegetables be further investigated.

25) The Standing Committee recommends that research be conducted by Agriculture Canada to develop tests which will identify irradiated foods and the radiation dose used.

The radiation dose received by a food depends on a number of factors: the type of radiation source, the position of the food in relation to the source, and the length of time that the food is exposed to the radiation source. The dose of radiation absorbed by a food is not uniform throughout the whole food — one portion of a food may receive a higher dose than another. For this reason the radiation dose is normally expressed as the overall average dose, that is, the average of all doses measured at various points in a food. (for further discussion see Chapter 4) Controlling average dose may be a particular concern when electron accelerators are used because a timing error of a few seconds may result in foods being exposed to high levels of radiation.

Since irradiated foods will likely be available on the food export market, it is important that instruments and methods used to measure and record dosage information be uniform. Standardization is essential if the documentation accompanying exported foods is to be meaningful to import inspectors. The "Codex Recommended International Code of Practice for the Operation of Irradiation Facilities used for the Treatment of Foods," outlines general parameters regarding dosimetry and treatment control. The Standing Committee understands that codes for the placement and use of dosimeters and the standardization of dosimeters have now been agreed upon. Although these standards have been created, countries are not required to implement them and efforts should be focused on encouraging their use. Therefore:

26) The Standing Committee recommends that emphasis be placed on encouraging countries to adopt uniform standards respecting dosimeters and their placement in each lot of food.

In general, non-irradiated foods available for sale in Canada, whether domestically produced or imported, must comply with established Canadian standards and inspections are carried out to ensure that these standards are met. In the case of certain products, meat for example, Canada has entered into arrangements with a number of countries which permit both Canadian inspectors to inspect meat processing plants located in these countries and foreign inspectors to examine Canadian facilities. Testimony suggested that a uniform international inspection system be devised for irradiated foods. The Standing Committee understands that the IAEA will be giving accreditation to irradiation facilities when they are established. Because an ongoing system of inspection is not included in the accreditation procedure, accreditation alone may not be enough. We believe that uniform standards for food irradiation facilities and an international inspection system would further ensure the quality of domestically produced and imported irradiated foods. Therefore:

27) **The Standing Committee recommends that once uniform international standards for irradiated foods have been implemented, an international inspection system be developed to ensure that irradiated foods comply with such standards.**

(iii) Occupational and Environmental Concerns

Questions were raised before the Standing Committee with respect to the environmental impact of broadening the regulations controlling food irradiation. These concerns cover three areas: (1) safety of workers in food irradiation plants, (2) storage and disposal of radioactive waste and (3) transportation of radioactive materials. Although it is beyond the scope of this report to examine these questions in depth, the Standing Committee feels that some comment on each of these subjects is warranted.

A number of witnesses expressed concern about the hazards to workers employed in irradiation facilities. Among these are exposure to ionizing radiation and exposure to toxic substances that may form in the atmosphere of the irradiation area of the facility. According to AECL the design and construction of irradiation plants provide for a shielded area to adequately contain the radiation source. The Atomic Energy Control Board (AECB)* sets the standards for the amount of radiation exposure permitted for plant operating personnel. It also licences irradiation facilities and periodically monitors their operation. At the present time there are commercial irradiation facilities operating in Canada. These plants, although not irradiating food products, sterilize medical supplies and other materials using gamma radiation produced by Cobalt-60. The standards applicable to these irradiation facilities would also apply to those irradiating foods.

The Standing Committee recognizes that worker safety is a concern. We believe that all necessary precautions should be taken by plant manufacturers, operators and regulatory agencies to ensure both the safe operation and the safety of workers in food irradiation facilities. In particular, plant operators should develop and maintain practices which will minimize worker exposure to radiation.

Some witnesses expressed concern that an increased use of radioactive materials will lead to a corresponding increase in problems relating to the disposal of radioactive waste material. As indicated elsewhere in this report, three sources of ionizing energy are being considered for food irradiation: accelerated electrons, X-rays and radioactive isotopes such as Cobalt-60 or Cesium-137. The disposal of radioactive waste material is a concern mainly with respect to irradiation facilities using the radioactive isotopes

Cobalt-60 or Cesium-137, although there will probably be some low level nuclear waste generated by the other sources. AECL does not view the disposal of waste Cobalt-60 as presenting any special problems since it is possible to regenerate the spent isotope for further use. The Standing Committee believes that disposal of spent radioactive isotopes from food irradiation facilities may be a matter of concern if the number of irradiation facilities using radioactive isotopes as an energy source increases. Isotope suppliers such as AECL can assist in alleviating this problem by regenerating Cobalt-60 for further use. Therefore:

28) The Standing Committee recommends that AECL take all necessary steps to emphasize the regeneration of spent Cobalt-60 to reduce levels of radioactive waste materials.

A number of witnesses expressed concern about the safety of transporting radioactive materials. They suggested that implementing regulations which broaden the use of food irradiation would lead to increased amounts of radioactive material being transported in Canada. The Standing Committee acknowledges that increased transportation of radioactive materials may be a concern. However, sufficient evidence was not heard regarding projected increases in the amount of radioactive isotopes that may be transported and the methods of transport used to comment further on this issue. It should be noted, however, that concern for increased transportation is most relevant to the use of Cobalt-60 rather than X-rays or electron accelerators.

(iv) Food Irradiation: Export and the Third World

We are presently suggesting a limitation on the irradiation of foods for domestic use based on our perceptions of the risks and benefits as outlined in this report. We are aware, however, that the expansion of food irradiation on the international scene may increase the demand for the importation of irradiated foods by other countries. Notwithstanding this potential demand, we feel that the same cautious stance we are suggesting for the use of food irradiation in Canada should apply to the export of irradiated foods from Canada. Should other countries determine that for their purposes the benefits to be derived from irradiation surpass the risks, then they can irradiate Canadian food products on or after importation.

The Standing Committee has heard considerable evidence with respect to the application of food irradiation technology in the context of the Third World. Although this matter is outside the scope of this study, we feel that it is appropriate to make some comments.

Proponents of food irradiation believe that it may have significant benefits for Third World countries. They maintain that irradiation may help these countries attain food self-sufficiency and facilitate their export trade by reducing the amount of food spoilage. Others see food irradiation as an attempt to provide a "technological fix" to problems which require more complex solutions. The following have been cited as reasons why the technology may not be appropriate in some situations: the inapplicability of irradiating foods in countries with decentralized food systems, the possible recontamination of food after irradiation because of improper handling techniques and inadequate storage, the difficulties with moving food to and from irradiation plants because of poor transportation and distribution networks, and ill-defined regulatory frameworks for protecting the public and workers from hazardous substances. One witness questioned the rationale for encouraging Third World countries to invest large sums of money in food irradiation technology without comparing its value with other less capital intensive methods of food preservation and storage.

Where a few staple foods constitute a large percentage of the diet, irradiating even one of those staples may present special problems both in terms of the effect of irradiation on nutrient content and the long-term effect of consuming substantial amounts of irradiated foods. The ACINF study noted that foods that make a significant contribution to dietary nutrient intake should be thoroughly studied. For this reason, it recommended that further investigation be carried out on irradiated potatoes because potatoes are a major source of vitamin C and thiamine in the British diet. Such studies are perhaps even more relevant to the Third World where a few staples may form an even larger portion of the diet. Therefore:

29) The Standing Committee recommends that special emphasis be placed on investigating the effect of irradiation on the nutritional value of foods which constitute a large portion of a diet.

AECL is a leading manufacturer and supplier of irradiation equipment to the Third World. The Canadian International Development Agency (CIDA)* may also be providing financial assistance to some developing countries wishing to purchase food irradiators. A recent example of this is a CIDA aid package which will enable Thailand to purchase an AECL-designed facility. The Standing Committee understands that financial aid to other countries is under consideration. Testimony indicated that agencies such as CIDA are not obliged to make their intention to finance projects such as food irradiation facilities public in the Third World; nor are they required to publicize details of plans, environmental assessments or other studies dealing with worker health and safety. There appears to be no forum for public comment on proposals for these types of projects. The Standing Committee feels that public participation in matters which can affect a country's food supply is essential and efforts should be made to encourage such participation.

(v) Commercial Aspects of Food Irradiation

Changing the regulatory framework to facilitate food irradiation will not ensure its commercial viability. Food industry representatives appearing before the Standing Committee felt that regulatory change would increase the likelihood of imported irradiated foods being available for consumption in Canada. Domestic production, on the other hand, would not occur until sufficient consumer demand has been established.

The commercial viability of food irradiation is dependent on several factors. Among these are the capital and operating costs of irradiation facilities, the market potential for irradiated products, (partially governed by consumer acceptance), and the existence of lower cost alternatives which provide similar benefits. At present, food irradiation on a commercial scale is taking place in some 11 countries. At least 32 countries have approved collectively over 40 food items or groups of related foods for consumption either on a conditional or unconditional basis. The fact that there are some commercial applications of food irradiation indicates that there may be some profitable uses for the technology.

Food irradiation technology requires a substantial capital outlay. The capital cost (excluding land) of a small irradiator is approximately $1 million while a large, automatic irradiator may cost as much as $4 million. Operating costs can also be significant — one study estimated that they might range from $600,000 to $1.2 million for the first year of operation depending upon the size of the irradiator. These high capital and operating costs are likely to preclude many companies from setting up irradiation facilities. In Canada, the establishment of a few strategically located contract irradiators may be the most plausible scenario.

The food industry sees some commercial potential for food irradiation in Canada. Possible applications include irradiating imported tropical fruit to extend shelf life, strawberries to delay mold growth, spices for deinfestation purposes, and poultry to eliminate *Salmonella* bacteria. Irradiation treatment may also prove to be a useful substitute for chemical fumigants. Consumer acceptance of irradiated foods, however, will be critical to the commercial viability of food irradiation. Factors such as perceptions about the safety, wholesomeness and nutritional value of irradiated foods and the cost of these products are likely to determine the degree of consumer acceptance.

Although the cost of irradiating foods in relation to the benefits to be derived from irradiation will be an important factor in the level of acceptance of irradiation by industry and consumers, there appears to be few studies which examine these factors. One study by Ron Krystynak, referred to elsewhere in the report, examined irradiation as a potential method for eliminating *Salmonella* contamination in poultry. Irradiating packaged poultry in Canada at a 3-8 kGy dose would eliminate *Salmonella* from this product at an estimated annual cost of $13.8 million. The Krystynak study, however, suggests that there are more cost effective methods than irradiation for dealing with *Salmonella*. These types of analyses conducted on a product-by-product basis would provide considerable data on the cost-effectiveness of irradiation.

Questions have been raised about the need for irradiating food when other less controversial methods of food preservation are readily available or are currently being developed (for example controlled atmospheric packaging). Given the variety of food products currently available in Canada, the widespread use of other processing techniques, and our highly refined food transportation and distribution networks, irradiating food may not be necessary. This is not to say that there are not other applications of irradiation technology. At present large quantities of disposable medical supplies are sterilized by exposure to radiation. Other potential applications include the sterilization of cosmetics and the treatment of waste-water sludge. However, until the concerns expressed and questions asked in this report regarding the safety of irradiated foods are answered, the widespread application of the technology to food does not seem appropriate. As the irradiation of food is not yet commercially established in Canada, a decision not to broaden its application should not present substantial hardship to any existing sector of the economy.

CHAPTER 4

Comments and Recommendations Regarding Health and Welfare Canada Information Letter No. 651 — Control of Food Irradiation

The Standing Committee recognizes that the proposed revisions to the regulations for the control of food irradiation as outlined in Information Letter no. 651 (see Appendix III) are not binding. Above all, we wish to emphasize that, because of the need for more substantial evidence relating to the wholesomeness of irradiated foods, Recommendation 1 takes precedence over the ensuing discussion and recommendations. However, in the event that revisions are made to the regulations to facilitate the use of food irradiation, the Standing Committee has the following suggestions and recommendations.

30) The Standing Committee recommends that in the event that the regulations controlling food irradiation are amended, irradiation should continue to be classified as a food additive and be governed by all the controls and requirements for testing food additives. As well, because of the many unique qualities that may be imparted by irradiation, toxicological testing should be required for each food at the dosage at which it is proposed to be treated if above the 1 kGy level as outlined in Recommendation 9.

It is possible that food irradiation may be classified as a process not as a food additive. Earlier in this report, we expressed our concern that classifying food irradiation as a process may weaken the controls and toxicological testing requirements presently required. Therefore:

31) The Standing Committee recommends that if food irradiation is classified as a process rather than as a food additive, regulations be drafted that would require controls and toxicological testing as stringent as would be required for food additives.

Section B. 27.005 of the proposed regulations requires manufacturers who sell irradiated foods and importers of irradiated foods to keep on their respective premises for at least two years certain records respecting the irradiation of foods. It would appear that there are three lines of reasoning for requiring that specific records be retained by manufacturers and importers: (a) for inspection of a facility's records, (b) to facilitate recall of a product from the shelves in the event of problems and (c) to

assist in epidemiological types of studies. If this is to assist in epidemiological studies, as was suggested as a reasonable concept by various witnesses, then the retention of records for a two year period would be totally inadequate. A period of 15 to 20 years would be needed for the gathering of information to determine if there was a subgroup of the population with a high consumption rate of irradiated foods (or a particular food type) and if they were experiencing adverse health effects from long-term consumption. It would seem appropriate for the Department of National Health and Welfare to acquire such records after the expiration of this two year period to ensure that they are retained for a sufficient period of time to conduct such epidemiological studies. Accordingly:

32) The Standing Committee recommends that immediately upon the expiration of the two year period during which manufacturers and importers are required to retain records in accordance with Section B. 27.005 of the proposed food irradiation regulations, such manufacturers and importers be required to present those records to the Health Protection Branch for retention by the Branch for a further period of twenty years.

There are also certain terms, wording and requirements in the proposed regulations which the Standing Committee feels could be clarified or expanded upon. For example, some of the problems inherent in measuring the dosage a food receives have been briefly discussed. The following two paragraphs from the ACINF report present reasons for the further specification of dosimetry* that the Committee recommends be incorporated into new regulations:

> Distribution of Dose Throughout Irradiated Foods
>
> 11. Radiation plants are designed to give as uniform a dose as practicable throughout a food item. However, the fundamental properties of radiation and the detailed geometry of the radiation source make some non-uniformity of dose unavoidable, and this is exacerbated by the fact that food items may be of irregular shape, and may vary in density and composition. Thus a package of food exposed to a radiation source receives a range of doses for which a minimum, a maximum and an average dose can be determined. The average dose may not always be the arithmetic mean of the maximum and minimum doses. This illustrates the need in most cases for the average dose to be measured during a calibration run, using dosimeters randomly distributed throughout the food and not merely on the surface and at the centre. The arithmetic mean of all such dosimeter readings is designated the "overall average dose".
>
> 12. The degree of non-uniformity of dose within an irradiated sample may be expressed as the ratio between the maximum and minimum doses occurring in that sample. The value of this ratio will depend upon the characteristics of the irradiation plant and the material being irradiated, but its value will usually not be more than 2.0, while a ratio of 1.5 is a more typical figure. This means that, for a sample receiving an overall average dose of 10 kGy, the dose received by different parts of the sample would usually vary between 8 and 12 kGy, though in some circumstances the dose might vary between 6.5 and 13 kGy.

Elsewhere in this report we discussed why specific processing conditions (level of oxygen content, temperature, and others) may be necessary when irradiating certain foods to reduce nutrient degradation and prevent deterioration of a food's organoleptic quality. The proposed regulations require that the recommended conditions for storage and shipment after irradiation be specified. They do not, however, require specification of conditions during irradiation. It would seem appropriate that an applicant seeking approval to irradiate a food be required to specify the conditions during irradiation

since these conditions may have an effect on the dose of radiation employed, among other things.

To strengthen the proposed regulations for the control of food irradiation the Standing Committee recommends as follows:

33) The Standing Committee recommends, that if the regulations respecting food irradiation are changed, the following amendments be made to the proposed regulations:

1) In subsection B.27.004.(c) more specific locations for the placement of dosimeters in each lot of food should be required and some minimum standards declared.

2) In subsection B.27.004(f) recommended processing conditions during irradiation should be specified.

RECOMMENDATIONS

1) **The Standing Committee recommends that the irradiation of food by any form of ionizing energy continue to be regulated as a food additive, and be restricted to those foods and doses presently approved by the existing regulations until an in-depth scientific assessment of health implications and further toxicological studies indicate that no significant adverse health effects would be expected to be found by the ingestion of irradiated foods. Notwithstanding the foregoing, it is recommended that the irradiation of wheat no longer be permitted until the specific safety questions addressed in other recommendations in this report are resolved.**

2) **The Standing Committee recommends that the Minister of National Health and Welfare in consultation with other interested federal government departments and agencies, and representatives of consumer groups strike a consultative panel to be composed of theoretical and analytical physicists, chemists, nutritionists, toxicologists and consumer group representatives to conduct an in-depth, integrated analysis to provide further insight into potential biochemical and physiological problems that might arise from irradiating various foods at varying doses. The information obtained from this analysis should be used to provide the basis for developing protocols for tests to determine, more fully, the wholesomeness of irradiated foods.**

3) **The Standing Committee recommends that baseline studies as suggested by the consultative panel, be conducted with funding from the Federal Government. Emphasis should be placed on conducting tests on wheat and chicken as recommended elsewhere in this report. Funding for the toxicological tests required to support an application to irradiate specific foods is to be the responsibility of the applicant.**

4) **The Standing Committee recommends that the consultative panel act as an advisory body to the Minister of National Health and Welfare regarding applications for approval to irradiate foods.**

5) **The Standing Committee recommends that further feeding studies (not on humans) be conducted to determine if the effects from eating irradiated wheat as indicated by earlier studies do in fact occur.**

6) **The Standing Committee recommends that if increased polyploidy or other toxic responses are further shown to result from ingesting irradiated wheat, then similar studies should be conducted on other grains which might be candidates for irradiation. If there is an adverse effect and it is dependent on the period of time between irradiating and ingestion, then this relationship should be established.**

7) **The Standing Committee recommends that the consultative panel (see Recommendation 2) select researchers and/or research institutes to conduct studies to determine the life of free radicals in various foods that may be irradiated (e.g. dried and hardened spices, wheat and other grains).**

8) **The Standing Committee recommends an investigation be conducted into the products that may be produced by irradiating pesticide residues. Such an examination should include irradiating the more widely applied classes of pesticides in isolated conditions and on fruits and vegetables.**

9) If the control of food irradiation is to proceed on the basis of establishing a maximum overall average absorbed dose below which no toxicological testing is required, the Standing Committee recommends that the maximum overall absorbed average dose should be restricted to 1 kGy except for specifically approved situations. This level would reduce the health threat of pathogenic and toxin producing bacteria such as *C. botulinum*.

10) The Standing Committee recommends that methods more cost-effective than irradiation be pursued to contend with the *Salmonella* problem in Canada. This should include the establishment of a comprehensive public education program to promote proper and safe handling techniques for poultry. This program should be jointly formulated and funded by the Government and the poultry industry. As well, further studies on the wholesomeness of irradiated chicken should be conducted as indicated in Recommendation 3.

11) The Standing Committee recommends that the Department of Agriculture, in concert with academic microbiologists, and the consultative panel (Recommendation 2) investigate the production of aflatoxins after irradiation. Experiments should attempt to ascertain which fungal species (if any) increase production after irradiation and if mutant strains are produced as is suggested in the scientific literature. In the first instance, studies should be conducted using methods similar to the original aflatoxin studies and then further studies should be conducted under natural conditions where competitor organisms would be present.

12) The Standing Committee recommends that investigations be conducted on the effect of irradiation on the nutritional degradation of the foods for which irradiation is presently permitted. Investigations into the nutritional degradation of other foods should also be conducted before they are approved for irradiation.

13) The Standing Committee recommends that in addition to other toxicological tests that need be conducted, emphasis should be placed on tests to examine the long-term chronic effects (if any) of ingesting irradiated foods.

14) The Standing Committee recommends that all irradiated foods, both domestically produced and imported, be fully labelled as outlined in recommendations 15, 17, 18, 19, 20 and 21 regardless of whether food irradiation continues to be classified as a food additive as recommended by this Standing Committee, or as a food process.

15) The Standing Committee recommends that all prepackaged irradiated foods shall bear the following symbol,

along with the word "irradiated".

16) The Standing Committee recommends that efforts be made to establish a uniform method of labelling irradiated foods on an international level.

17) The Standing Committee recommends that the symbol and the wording be positioned on the principal display panel of all prepackaged irradiated foods

in a minimum size of 4.8 millimeters (3/16 inch), but otherwise in accordance with the size prescribed by the Consumer Packaging and Labelling Regulations (section 14).

18) The Standing Committee recommends that the symbol and the wording be the same colour as that of the other ingredient labelling which appears on a prepackaged product that contains irradiated food.

19) The Standing Committee recommends that all irradiated ingredients be labelled in a clear and readily visible manner as set out in Appendix VI of this report. This recommended form of labelling is to be positioned on the principal display panel of all prepackaged products as set out in recommendation 17. The colour shall be as prescribed in recommendation 18.

20) The Standing Committee recommends that irradiated foods sold from bulk containers at the retail level display the recommended symbol and wording on a poster, card, counter sign or other method of display on or immediately adjacent to the food in a conspicuous and prominent manner. The symbol and wording, shall be at least two-thirds the size of the print or other symbol displaying the product name on the poster, card, counter sign or other method of display and shall be no smaller than 17.5 mm (11/16 of an inch). All bulk irradiated foods must be labelled accordingly regardless of whether the product name is displayed. The symbol and wording shall be displayed in a colour which contrasts with the background colour of the poster, card, counter sign or other method of display.

21) The Standing Committee recommends that the reirradiation of foods not be permitted. The Standing Committee further recommends that the label and invoices or bills of lading of all irradiated foods bear the symbol prescribed in Recommendation 15 and the statement "Irradiated - do not irradiate again".

22) The Standing Committee recommends that emphasis be placed on providing clear unbiased information on food irradiation to the public. Information pamphlets on food irradiation should be made available to consumers by the Department of Consumer and Corporate Affairs through its regional offices.

If irradiated foods become available for consumption in Canada, the Department of Consumer and Corporate Affairs should be responsible for co-ordinating the development of a public information program about food irradiation. Financing for the program should be jointly shared by the Department and producers, manufacturers, and processors involved with food irradiation.

23) The Standing Committee recommends that if food irradiation is to proceed on a wider scale, theoretical and analytical studies should be performed to determine whether X-rays capable of inducing radioactivity are produced when food is irradiated in packaging materials lined in foil. If so, proper precautions should be taken to ensure that foods with induced radioactivity are not presented for consumption.

24) The Standing Committee recommends that the sensitive crystallization test for identifying irradiated fruits and vegetables be further investigated.

25) **The Standing Committee recommends that research be conducted by Agriculture Canada to develop tests which will identify irradiated foods and the radiation dose used.**

26) **The Standing Committee recommends that emphasis be placed on encouraging countries to adopt uniform standards respecting dosimeters and their placement in each lot of food.**

27) **The Standing Committee recommends that once uniform international standards for irradiated foods have been implemented, an international inspection system be developed to ensure that irradiated foods comply with such standards.**

28) **The Standing Committee recommends that AECL take all necessary steps to emphasize the regeneration of spent Cobalt-60 to reduce levels of radioactive waste materials.**

29) **The Standing Committee recommends that special emphasis be placed on investigating the effect of irradiation on the nutritional value of foods which constitute a large portion of a diet.**

30) **The Standing Committee recommends that in the event that the regulations controlling food irradiation are amended, irradiation should continue to be classified as a food additive and be governed by all the controls and requirements for testing food additives. As well, because of the many unique qualities that may be imparted by irradiation, toxicological testing should be required for each food at the dosage at which it is proposed to be treated if above the 1 kGy level as outlined in Recommendation 9.**

31) **The Standing Committee recommends that if food irradiation is classified as a process rather than as a food additive, regulations be drafted that would require controls and toxicological testing as stringent as would be required for food additives.**

32) **The Standing Committee recommends that immediately upon the expiration of the two year period during which manufacturers and importers are required to retain records in accordance with Section B. 27.005 of the proposed food irradiation regulations, such manufacturers and importers be required to present those records to the Health Protection Branch for retention by the Branch for a further period of twenty years.**

33) **The Standing Committee recommends, that if the regulations respecting food irradiation are changed, the following amendments be made to the proposed regulations:**

    1) **In subsection B.27.004.(c) more specific locations for the placement of dosimeters in each lot of food should be required and some minimum standards declared.**

    2) **In subsection B.27.004(f) recommended processing conditions during irradiation should be specified.**

APPENDIX I

Glossary of Terms

ACINF — Advisory Committee on Irradiated and Novel Foods. This committee was established in 1982 to advise the Health and Agriculture Ministers of Great Britain and the Head of the Department of Health and Social Services for Northern Ireland on irradiated foods.

AECB — Atomic Energy Control Board.

AECL — Atomic Energy of Canada Limited.

Aflatoxin — Any of several carcinogenic toxins produced by molds (e.g. *Asperillus flavus*) especially in stored agricultural crops.

Carcinogen — A substance or agent capable of producing or inciting cancer.

CIDA — Canadian International Development Agency.

Codex Alimentarius Commission — A joint FAO/WHO body established in 1962 to protect consumers, facilitate international trade and assist developing countries. Its principal concern is the establishment of international food standards and codes of practice with the object of having them accepted worldwide.

DNA — Deoxyribose nucleic acid: molecules in the nucleus of cells which contain the genetic programme.

Dose — A dose of radiation is the amount of ionizing energy absorbed by a material.

Dosimeter — An instrument used for measuring dose.

Dosimetry — The process of measuring dose.

Electron — A negatively charged particle found in all atoms.

FAO — United Nations Food and Agriculture Organization.

Food — Food is defined by the section 2 of the *Food and Drugs Act* to include ... any article manufactured, sold or represented for use as food or drink for man, chewing gum, and any ingredient that may be mixed with food for any purpose whatever.

Free radical — Unstable and highly reactive molecular entities with an unpaired electron in the outer orbit of an atom that are believed to behave as co-carcinogens. They can be formed by the cleavage of a molecule upon reaction with another reactive chemical entity or by the direct absorption of high energy (for example from a gamma ray).

Gamma ray — A unit of electromagnetic radiation having a short wave-length and high energy that is produced by the disintegration of certain radioactive isotopes.

IAEA — International Atomic Energy Agency.

Kilogray — 1000 Grays; which are units of dose measurement. The gray (Gy) is defined as the dose equivalent to the absorption of 1 joule of energy per kilogram of matter through which the radiation passes. Food irradiation doses are commonly measured in kilograys (kGy).

Organoleptic — Relating to the taste, aroma and texture of a food.

Polyploidy — A condition where cells contain more than two full sets of homologous chromosomes (genetic material).

Radiolytic product — Chemical products produced by the decomposition of molecules as a result of exposure to ionizing energy.

URP — Unique Radiolytic Product.

USFDA — United States Food and Drug Administration.

WHO — World Health Organization.

X-rays — Short wave-length electromagnetic radiation usually produced by striking a metal target with high speed electrons.

APPENDIX II

Potential Applications of Food Irradiation*

Type of Food	Radiation Dose in kGy	Effect of Treatment
Meat, poultry, fish, shellfish, some vegetables, baked goods, prepared foods	20-70	Sterilization. Treated product can be stored at room temperature without spoilage. Treated product is safe for hospital patients who require micro-biologically sterile diets.
Spices and other seasonings	8-30	Reduces number of microorganisms and insects. Replaces chemicals used for this purpose.
Meat, poultry, fish	1-10	Delays spoilage by reducing the number of microorganisms in the fresh, refrigerated product. Kills some types of food poison bacteria.
Strawberries and some other fruits	1-4	Extends shelf life by delaying mold growth.
Grain, fruit, vegetables, and other foods subject to insect infestation	0.1-1	Kills insects or prevents them from reproducing. Could partially replace fumigants used for this purpose.
Bananas, avocados, mangos, papayas, guavas, and certain other non-citrus fruits	0.25-0.35	Delays ripening.

* American Council on Science and Health, *Irradiated Foods*, 2nd ed., July 1985, p. 6-7.

Potatoes, onions, garlic	0.05-0.15	Inhibits sprouting.
Pork	0.08-0.15	Inactivates trichinae.
Grain, dehydrated vegetables, other foods	Various doses	Desirable physical and chemical changes.

APPENDIX III

Health and Welfare Canada
Information Letter No. 651

Information Letter

Health Protection Branch

Lettre de renseignements

Direction générale de la protection de la santé

July 28, 1983 I.L. No. 651

Le 28 juillet 1983 L.R. N° 651

TO: All Interested Parties

SUBJECT: Proposed Revised Regulations for the Control of Food Irradiation

In Canada, irradiation of food is presently regulated under the Food Additive Tables of Division 16, Food and Drug Regulations. Provision exists under Table VIII for the use of "gamma radiation from a Cobalt-60 source" in (1) potatoes and onions as an antisprouting agent, the level of use not to exceed 15 000 rads (i.e., 0.15 kGy), and in (2) wheat, flour and whole wheat flour for deinfestation purposes, the level of use not to exceed 75 000 rads (i.e., 0.75 kGy).

Currently, there is renewed international interest in this process as outlined in the recommendations of the 1981 Report of the Joint FAO/IAEA/WHO* Expert Committee(1). In addition, as a member of the Codex Alimentarius Commission, Canada has an obligation to consider, with a view to adoption, international recommendations dealing with irradiation of food(2). Therefore, the existing regulatory mechanism for controlling food irradiation was re-examined with a view towards assessing its adequacy in terms of consumer protection and harmonization with international standards. As a result, it is proposed that food irradiation no longer be controlled under the food additive provisions in Division 16 of the Food and Drug Regulations. Rather, it is proposed to control irradiation as a food process in new regulations. This change would also facilitate submissions respecting new uses of irradiation

* Food and Agricultural Organization/International Atomic Energy Agency/World Health Organization

À: Tous les intéressés

OBJET: Projet de révision des règlements concernant le contrôle de l'irradiation des aliments

Au Canada, l'irradiation des aliments est actuellement réglementée en vertu des tableaux sur les additifs alimentaires du Titre 16 du Règlement sur les aliments et drogues. On trouve, au Tableau VIII dudit Titre, des dispositions régissant l'utilisation de "radiations gamma d'une source de cobalt-60" dans (1) les pommes de terre et les oignons, pour empêcher de germer, en quantité n'excédant pas 15 000 rads (c'est-à-dire 0,15 kGy), et (2) dans le blé, la farine et la farine de blé entier, contre l'infestation, en quantité n'excédant pas 75 000 rads (c'est-à-dire 0,75 kGy).

Comme il est mentionné dans les recommandations du Rapport du Comité mixte AIEA/FAO/OMS* d'experts(1), paru en 1981, on constate actuellement, à l'échelle internationale, un renouvellement d'intérêt en regard de ce procédé. En outre, à titre de membre de la Commission du Codex Alimentarius, le Canada se doit de considérer, en vue d'une adoption éventuelle, les recommandations formulées à l'échelle internationale concernant l'irradiation des aliments(2). On a donc examiné de nouveau les mécanismes actuels de réglementation de l'irradiation des aliments afin d'évaluer leur suffisance, d'une part en ce qui a trait à la protection des consommateurs et, d'autre part, à leurs possibilités d'harmonisation avec des normes internationales. Par conséquent, il est proposé que l'irradiation des aliments ne soit désormais plus régie par les dispositions sur les additifs alimentaires apparaissant au Titre 16 du Règlement sur les

* Food and Agricultural Organization/Agence internationale de l'Énergie atomique/Organisation mondiale de la Santé

for the purposes of increasing the quality, safety and shelf-life of foods.

The Health Protection Branch intends to recommend to the Minister that a new Division entitled Food Irradiation be established under Part B of the Food and Drug Regulations. This new Division, tentatively designated as Division 27, will contain revised regulatory requirements appropriate to the use of radiation in the treatment of foods. The proposed new Regulations appear as an Annex to this letter.

Of particular note is the fact that the Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee stated that toxicological testing of foods irradiated below 10 kGy is no longer required. All studies carried out to date on a large number of individual foods have produced no evidence of adverse effects as a result of irradiation below this dosage level. Based on these considerations, the Health Protection Branch proposes that the requirement for tests to establish safety of irradiated foods will thus be necessary only when the overall average absorbed dose exceeds the 10 kGy value. It should also be emphasized that no radioactivity whatsoever is imparted to a food product that is irradiated with the sources of ionizing radiation mentioned in the draft regulations.

Comments on the above and on the proposed regulations should be sent within 90 days of the date of this letter to:

Chief, Food Regulatory Affairs Division,
Food Directorate,
Health Protection Branch,
Department of National Health and Welfare,
Ottawa, Ontario.
K1A 0L2

aliments et drogues. On se propose plutôt d'élaborer de nouveaux règlements visant à contrôler l'irradiation des aliments en tant que mode de traitement distinct. Cette modification aurait également l'avantage de faciliter le dépôt de présentations pour de nouvelles utilisations de l'irradiation visant à améliorer la qualité, la salubrité et la durée de conservation des aliments.

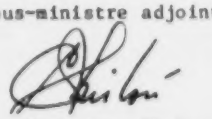
La Direction générale de la protection de la santé compte recommander au Ministre l'incorporation d'un nouveau titre, intitulé "Irradiation des aliments" à la partie B du Règlement sur les aliments et drogues. Ce nouveau titre, provisoirement désigné sous le nom de Titre 27, précisera les exigences réglementaires révisées s'appliquant à l'usage des rayonnements dans le traitement des aliments. On trouvera le texte du nouveau règlement projeté annexé à la présente Lettre.

Il est particulièrement important de noter que le Comité mixte AIEA/FAO/OMS d'experts a déclaré qu'il n'est désormais plus nécessaire de soumettre à des épreuves toxicologiques les aliments irradiés à l'aide d'une dose inférieure à 10 kGy. Toutes les études effectuées jusqu'à ce jour sur un grand nombre d'aliments n'ont en effet pu démontrer d'effet indésirable résultant de l'irradiation à des niveaux inférieurs à cette dose. Considérant ce qui précède, la Direction générale de la protection de la santé propose de ne soumettre à des épreuves destinées à établir leur innocuité que les seuls aliments irradiés à l'aide d'une dose globale moyenne absorbée supérieure à 10 kGy. Il convient également de préciser qu'aucune forme de radioactivité n'est transmise à une denrée alimentaire irradiée à l'aide des sources de rayonnements ionisants mentionnés dans le projet de règlement.

Faire parvenir tout commentaire sur le règlement projeté dans les 90 jours suivant la date de parution de la présente Lettre au:

Chef de la politique de réglementation
Direction des aliments
Direction générale de la protection de la santé
Ministère de la Santé nationale et du
Bien-être social
Ottawa (Ontario)
K1A 0L2

Le Sous-ministre adjoint,



for A.B. Morrison, Ph.D.,
Assistant Deputy Minister

REFERENCES

(1) WHO. Geneva, 1981. "Wholesomeness of Irradiated Food". Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series No. 659.

(2) FAO/WHO. Rome 1981. "Revised Draft Recommended International General Standard for Irradiated Foods and Revised Draft Recommended International Code of Practice for the Operation of Irradiation Facilities used for the Treatment of Foods". Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission. Document No. CX/FA 82/14.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Salubrité des aliments irradiés, Rapport d'un Comité mixte AIEA/FAO/OMS d'experts, Série de Rapports techniques de l'OMS, n° 659, OMS, Genève, 1981.

(2) Projet révisé - Norme générale internationale recommandée pour les aliments irradiés et Projet révisé - Code d'usage international recommandé pour l'exploitation des installations de traitement des aliments par irradiation. Programme mixte de la FAO et de l'OMS sur les normes alimentaires, Commission du Codex Alimentarius, document n° CX/FA 82/14, Rome, 1981.

ANNEX

PROPOSED FORMAT OF NEW DIVISION TO CONTROL FOOD IRRADIATION
DIVISION 27

Food Irradiation

B.27.001. In this Division, the term "ionizing radiation" shall refer to radiation from the following sources:

a) gamma-radiation from a Cobalt-60 or Cesium-137 source;

b) X-rays generated from machine sources operated at or below an energy level of 5 MeV; and

c) electrons generated from machine sources operated at or below an energy level of 10 MeV.

B.27.002. No person shall sell a food which has been subjected to any treatment with ionizing radiation, except as prescribed by these regulations.

B.27.003. These regulations do not apply to foods exposed to radiation doses imparted by measuring instruments used for purposes of weight determination, bulk solids estimation, measurement of total solids in liquids and other such inspection procedures.

B.27.004. A request that a food be added to or a change made in the Table to this Division shall be accompanied by a submission to the Director in a form, manner, and content satisfactory to him and shall include:

ANNEXE

FORMULATION PROPOSÉE DU NOUVEAU TITRE SUR LE CONTRÔLE DE L'IRRADIATION DES ALIMENTS
TITRE 27

Irradiation des aliments

B.27.001. Dans le présent Titre, le terme "rayonnement ionisant" désigne des rayonnements provenant des sources suivantes:

a) rayons gamma provenant d'une source de cobalt-60 ou de césium-137

b) rayons X provenant d'appareils radiogènes fonctionnant à un niveau d'énergie égal ou inférieur à 5 MeV; et

c) électrons provenant d'appareils radiogènes fonctionnant à un niveau d'énergie égal ou inférieur à 10 MeV.

B.27.002. Il est interdit de vendre un aliment qui a été soumis à tout traitement aux rayonnements ionisants, sauf dans les cas prévus au présent règlement.

B.27.003. Le présent règlement ne s'applique pas aux aliments exposés à des doses de rayonnements transmis par des instruments de mesure utilisés dans le but d'en déterminer le poids, d'en estimer le volume des solides, de mesurer la proportion totale de solides dans un liquide ainsi que pour d'autres fins d'inspection similaires.

B.27.004. Toute demande visant à faire ajouter un aliment au tableau du présent Titre, ou à faire modifier ce dernier devra être accompagnée d'une présentation au Directeur, selon une forme, une manière et un contenu jugés satisfaisants par ce dernier, et comprendra:

a) information on the isotopes to be used, the dosages to be used, the frequency of dosage, and the purpose for which the radiation is proposed;

b) experimental data indicating that the radiation dose proposed accomplishes the intended technical effect and does not exceed the amount reasonably required to accomplish this technical effect;

c) information on the nature of the dosimeter, frequency of the dosimetry on the product, and data pertaining to the dosimetry and phantoms used with a view to assuring that the dosimetry readings adequately reflect the dose absorbed by the food during exposure;

d) data which would indicate the effects, if any, on the nutritional quality of the food under the irradiation conditions proposed;

e) data establishing that the irradiated food has not been significantly altered in chemical or physical characteristics to render the material unfit for human consumption;

f) the recommended conditions of storage and/or shipment (time, temperature, packaging, etc.) of the food subjected to the irradiation process when compared with a similar food not irradiated;

g) in the case of an individual food item proposed to be irradiated above a 10 kGy overall average absorbed dose, detailed reports of tests made to establish the safety of the food under the conditions of such treatment; and

a) des renseignements sur les isotopes qui seront utilisés, les dosages qui seront employés, la fréquence des dosages et les fins auxquelles on destine l'utilisation des rayonnements;

b) des données expérimentales indiquant que la dose de rayonnements projetée produira l'effet technique escompté et n'excédera pas le niveau normalement requis pour produire cet effet technique;

c) des renseignements quant à la nature du dosimètre, à la fréquence des mesures dosimétriques, ainsi que des données relatives à la dosimétrie et aux fantômes utilisés dans le but de s'assurer que les lectures dosimétriques reflètent avec précision la dose absorbée par l'aliment durant l'exposition;

d) des données portant, s'il y a lieu, sur la qualité nutritionnelle de l'aliment soumis aux conditions d'irradiation projetées;

e) des données établissant que les caractéristiques chimiques ou physiques de l'aliment irradié n'ont pas été modifiées de façon à le rendre impropre à la consommation humaine;

f) une description des conditions recommandées pour la conservation et l'expédition (temps, température, conditionnement, etc.) de l'aliment soumis au traitement d'irradiation, par comparaison à un aliment semblable qui n'a pas été irradié;

g) dans le cas d'un aliment particulier qui doit être irradié à l'aide d'une dose globale moyenne absorbée supérieure à 10 kGy, des rapports détaillés des épreuves effectuées pour établir l'innocuité de l'aliment visé dans de telles conditions de traitement; et

h) such other data as the Director may require.

B.27.005. (1) A manufacturer who sells a food treated with ionizing radiation shall keep on the premises for at least two years from the time of irradiation a record of:

a) the food treated;

b) the purpose of the treatment;

c) the date of the treatment, quantity treated, and lot numbers of the treated food;

d) the dose absorbed by the food;

e) the type of ionizing radiation source; and

f) an indication whether or not the product has been irradiated previously and if so, details of such treatment.

(2) Any person who imports a food to be offered for sale in Canada which has been treated by ionizing radiation shall keep on his premises a record of the information required under Subsection (1), for at least two years from the date of import.

B.27.006. Subject to the conditions prescribed in Columns I, II, and IV, the foods named in Column I of the following Table may be irradiated:

h) toute autre donnée dont le Directeur pourrait faire la demande.

B.27.005. (1) Tout fabricant qui vend un aliment traité à l'aide de rayonnements ionisants doit conserver, pour une période d'au moins deux ans à partir de la date d'irradiation, un registre contenant les renseignements suivants:

a) l'aliment traité;

b) le but visé par le traitement;

c) la date du traitement, la quantité de l'aliment traitée et les numéros de lots des aliments traités;

d) la dose absorbée par l'aliment;

e) la nature de la source de rayonnements ionisants; et

f) une indication permettant de savoir si le produit a déjà été irradié précédemment et, dans l'affirmative, tous les détails du traitement.

(2) Toute personne qui importe, aux fins de mise en vente au Canada, un aliment qui a été traité à l'aide de rayonnements ionisants doit conserver un registre de tous les renseignements requis, pour une période d'au moins deux ans à partir de la date d'entrée, en vertu du paragraphe (1).

B.27.006. Sous réserve des conditions prescrites aux Colonnes II, III et IV, les aliments dont le nom apparaît dans la Colonne I du tableau suivant peuvent être irradiés:

TABLE / TABLEAU

Item No./ Poste N°	Column I/ Colonne I	Column II/ Colonne II	Column III/ Colonne III	Column IV/ Colonne IV
	Food/ Aliment	Permitted Sources of Radiation/ Sources permises de rayonnements	Purpose of Irradiation/ But de l'irradiation	Maximum Overall Average Absorbed Dose/ Dose moyenne maximale absorbée
1.	Potatoes (Solanum tuberosum L.)/ Pommes de terre (Solanum tuberosum L.)	Cobalt-60	To inhibit sprouting during storage/ Inhibition de la germination durant la conservation	0.15 kGy/ 0,15 kGy
2.	Onions (Allium cepa)/ Oignons (Allium cepa)	Cobalt-60	To inhibit sprouting during storage/ Inhibition de la germination durant la conservation	0.15 kGy/ 0,15 kGy
3.	Wheat, Flour, Whole Wheat Flour (Triticum sp.)/ Blé, farine, farine de blé entier (Triticum sp.)	Cobalt-60	To control insect infestation in stored product/ Prévention de l'infestation par des insectes dans le produit entreposé	0.75 kGy/ 0,75 kGy

APPENDIX IV

Consumer and Corporate Affairs Canada
Communiqué 50

Consumer and Corporate Affairs Canada
Consommation et Corporations Canada

Consumer Affairs
Consommation

November 22, 1985

G7075-2-50

COMMUNIQUÉ NO. 50

To: Consumer associations, food manufacturers, importers, retailers, advertisers, embassies, provincial and other federal agencies

Re: Labelling of irradiated foods

In July 1983, the Bureau of Consumer Affairs issued Communiqué No. 39 to solicit comments and suggestions on the various labelling options that could be considered for irradiated foods and foods manufactured with irradiated ingredients.

Analysis of the 43 responses received to that communiqué indicated clearly that consumers and those expressing consumer interests have a firm desire for irradiated products and those made with irradiated ingredients to be identified by some distinctive means, while industry generally recommended that such products not be singled out and subjected to a special labelling requirement.

As a result of the diversity of responses received to the communiqué and in view of the Department's commitment to ensure that the consumers' freedom of choice be retained in the marketplace, subsequent deliberations were held with a select group of consumer and industry representatives to formulate a recommendation that would be satisfactory to both industry and consumers and form the basis for a labelling requirement to be incorporated in the Food and Drug Regulations.

In addition to analyzing the responses to Communiqué No. 39, the group reviewed the status of international proposals for standards under the Codex Alimentarius Commission and noted that both wholly treated foods and foods containing irradiated ingredients are to be identified on product labels; however, the form and manner of the identification are not specifically prescribed. A review of the current status of regulations in the U.S.A. revealed that a decision on labelling had not been reached, although it was anticipated that some form of labelling identification would likely be required. The importance of co-ordinating the Canadian and U.S.A. positions was stressed in view of the need to eliminate non-tariff trade barriers that could inhibit free trade considerations now under discussion.

Canada

CCA-2340 (12-84)

The following recommendations are now being proposed for general consideration:

1. The symbol shown below is to be used as the distinctive identification mark to be applied on all prepackaged irradiated foods.

GREEN

2. The term RADURA[1/] is to accompany the symbol when separate claims for the process are made on the label. In lieu of the term RADURA, the acronyms I.E.T. and T.R.I. have been suggested for the statements "Ionizing energy treated" and "traité aux rayons ionisants". Please indicate your preference.

3. The symbol is to be positioned on the principal display panel of all prepackaged irradiated foods in letters of at least the same height as that prescribed by the Consumer Packaging and Labelling Regulations (section 14) for the numerical portion of the net quantity declaration.

4. Irradiated ingredients used in the manufacturing of another food will be identified when an ingredient which has been irradiated is the characterizing constituent of the food and has its common name incorporated in the name of the finished product (i.e. Chicken Stew made with Irradiated Chicken, or Potato Chips made with Irradiated Potatoes). The symbol will accompany the ingredient in the listing of ingredients and will be shown in a clear and readily visible manner.

5. Where such foods are sold from bulk containers at the retail level, all mandatory labelling declarations will appear on a poster immediately on or adjacent to the food.

6. The aforementioned labelling requirements would not preclude the showing of other pertinent information on irradiated products.

7. When irradiated foods or foods which have been made with irradiated ingredients are advertised on radio or television, identification of the treatment process will be required to substantiate any claims being made for the product.

1/ RADURA is an acronym used in several countries to accompany the symbol identified in item 1. It is believed to be derived from the statement "Durability enhanced by radiation".

The information programme to familiarize consumers with the identification mark will be initiated by the industry sector with technical support to come from various government agencies.

The above labelling provisions would become effective coincident with the effective date of the amendment to the Food and Drug Regulations, by Health and Welfare Canada, which will make the food irradiation treatment a process rather than a food additive.

Comments regarding the above proposal should be directed to Mr. C. G. Sheppard, Chief, Manufactured Food Division, Consumer Products Branch, Consumer and Corporate Affairs Canada, Place du Portage, Phase 1, 16th Floor, Zone 2, 50 Victoria Street, Hull, Quebec, K1A 0C9, no later than January 31, 1986.

Please note that comments submitted in response to this communiqué will be subject to the provision of the Access to Information Act. If you feel that the comments you are providing constitute confidential information, please add a note to this effect. Should an official request for information on any responses be received, you will be provided with notification of any intention to disclose information and will have an opportunity to provide reasons which could justify refusing disclosure.

Ralph H. McKay
Director
Consumer Products Branch
Bureau of Consumer Affairs

K. Francoeur Hendriks
Kathleen Francoeur Hendriks
Assistant Deputy Minister
Bureau of Consumer Affairs

APPENDIX V

Executive Summary of Toxicologists' Report CANTOX INC.

EXECUTIVE SUMMARY

Several different types of studies of the potential adverse effects of irradiated foods were reviewed, including teratogenicity studies, chronic toxicity, reproductive performance and cancer studies, genotoxicity/mutagenicity studies and publications from the scientific literature. A brief summary of these reviews is presented, followed by the general conclusions and opinions of the reviewers.

Teratogenicity Studies

Studies of the teratogenic potential of consuming diets containing up to 70% irradiated chicken meat were conducted in rabbits, rats, mice and hamsters. None of these studies demonstrated any evidence of teratogenic or developmental effects associated with irradiated chicken meat, however, these conclusions have to be considered in the light of the overall power of such tests as discussed below.

Positive control groups were conducted with each study, using thalidomide (rabbit study) or retinoic acid (mouse, rat and hamster study) as positive test compounds. Teratogenic effects were observed in the positive control groups. Based on the small numbers of animals used in the studies it would have been possible to detect teratogenic responses from agents between 3 and 100 times less potent than the positive control substances used. Therefore, the data indicate that it is unlikely that the irradiated chicken meat contained potent teratogens. On the other hand, the existence of weak teratogenic activity, or low levels of more potent teratogens would not likely have been detected by the studies conducted.

Chronic Toxicity, Reproductive Performance and Cancer Studies

Studies of the above parameters using Sprague-Dawley rats, CD-1 mice and beagle dogs were reviewed.

Sprague-Dawley rats fed diets containing 35% irradiated chicken meat for 39 weeks did not show any adverse effects that correlated with their diet. The termination of the study at 39 weeks due to lactation failure in the basal diet control group,

however, precluded any assessment of potential longer-term toxic effects, reproductive effects or carcinogenicity that may be associated with feeding diets containing irradiated chicken meat.

The CD-1 mouse study was seriously flawed through the contamination of the diets with urine and feces from the test animals, lack of data on feed intake, and inadequate data on serum chemistry in the F_0 generation. The problem of contamination of the diets with urine and feces was most serious in the groups fed chicken meat diets because the higher moisture content of these diets promoted greater bacterial growth. These flaws in the study preclude an unequivocal conclusion that no adverse effects were associated with feeding irradiated chicken meat to mice.

No major problems were identified regarding the design or conduct of the beagle dog study. Mean body weights of dogs fed diets containing 35% gamma irradiated chicken meat were significantly lower than those from the group fed frozen chicken meat. This effect is likely a reflection of the higher incidence of excessive weight gain and obesity observed in the group fed the diets of frozen chicken meat. This effect was not considered biologically significant, since there was no significant difference in body weights among groups fed diets of electron irradiated, or gamma irradiated or thermally processed chicken meat. No other observed effects were correlated with feeding irradiated chicken meat. From this study it would appear that no adverse effects were associated with feeding irradiated chicken meat at 35% of the diet to dogs for three years.

Genotoxicity/Mutagenicity Studies

The genotoxicity/mutagenicity studies reviewed included a dominant lethal study in mice, a heritable translocation study in mice, a lethal mutation study in fruit flies, and mutagenicity studies in bacteria.

A major technical problem with the dominant lethal study (i.e., the lack of response in the positive control group), limits the interpretation of the data obtained. The reason for the lack of response in the positive controls was not known. The incidence of pre-implantation embryo deaths in the negative control populations were within normal ranges. Within the constraints of an inadequate positive control group, the results of the study indicated that there were no dominant lethal effects of feeding irradiated chicken to mice.

The heritable translocation study conducted in CD-1 mice was seriously flawed by the loss of data from the poor quality of microscopic slide preparation. This deficit in the study precludes the drawing of any conclusions from the results reported.

No increase in lethal mutations was observed in the offspring of fruit flies reared on chicken meat. There was a significant decrease in the number of offspring in cultures containing irradiated chicken meat. The information available suggested that this effect may have been related to malnutrition of the fruit flies, however, the phenomena was not adequately explained and its biological significance cannot be conclusively assessed. In addition, the decreased survival of the fruit flies cultured on irradiated chicken meat may have biased the selection of specimens for mutagenicity assessment resulting in resistant offspring being studied.

There was no evidence of mutagenicity of any of the extracts from the meat samples in any test conducted on bacteria. However, these studies did not rule out the possibility that there may have been mutagens trapped in the chicken meat and fat

which would not have been extracted by simple water extraction. Additional extractions using acidic, basic and organic solvents would have increased the confidence in the data.

Published Scientific Papers on Irradiated Foods

Several scientific publications were reviewed that reported an increased incidence of numerical chromosomal aberrations (e.g., polyploidy) in rats, mice, monkeys and children consuming diets made from irradiated wheat. It appears that feeding irradiated diets for six weeks did not increase the incidence of polyploidy whereas exposure periods greater than six weeks were associated with an increase in the incidence of polyploidy.

It has been suggested that the increased incidence of polyploidy observed was an artifact due to the low (0%) incidence observed in the control populations. However, if the background incidence of polyploidy was about 0.2% in the positive studies rather than zero (0%), it would appear that a significant increase in polyploidy would still be observed in the animals exposed to freshly irradiated wheat for periods exceeding six weeks.

The biological significance of an increase in polyploidy is not fully understood. Polyploidy refers to a condition where cells contain more than two full sets of homologous chromosomes. A certain background incidence of polyploidy is common in tissues such as the liver, bone marrow, neural tissue and muscle, and in certain insects and plants. The incidence of polyploidy has been shown to increase with aging and exposure to ionizing radiation (e.g., X-rays). Agents that interfere with microtubule functions in certain cell types (e.g., metahalone) have been shown to induce polyploidy. No information was available on the possible mechanism of polyploid induction following feeding irradiated wheat.

Scientific publications were also reviewed on the potential effects of exposure to irradiated food on mutations in *Drosophila melanogaster*, rats and mice, and general systemic effects in rats. No effect was observed on the incidence of sex-linked recessive lethal mutations in *Drosophila melanogaster* exposed to irradiated onion powder, and irradiated ham and beef. However, it appears that the irradiated foods used in these studies were stored for periods exceeding 10 months. Therefore, these studies do not address the potential mutagenic effects of freshly irradiated foods in fruit flies.

Two scientific publications reported that the incidence of dominant lethal mutations was increased in rats and mice exposed to diets made from irradiated foods. In one study, no distinction was made between pre-implantation and post-implantation embryo deaths, consequently it is not possible to fully evaluate whether the effects reported were clearly dominant lethal mutations, or increased embryo deaths due to other factors (e.g., malnutrition, embryo toxicity).

The second study reported an increased incidence of dominant lethal effects, likely related to the increased incidence of chromosomal aberrations observed in the treated animals. However, the level of irradiation used in this study was 5000 krad, more than 60 times that used in other studies, consequently, a much greater opportunity was available for the production of undesirable products in the food. Therefore, the significance of these observations at lower levels of food irradiation is questionable.

Studies were available including that feeding irradiated fish to rats did not markedly affect growth or development over three generations, however, effects were

observed on various metabolic and reproductive parameters. The data available were inadequate to evaluate the potential causes or significance of these observations. In addition, the level of irradiation used in these studies was higher (600 krads) than in most other studies (about 75 krads).

One study reported an increased incidence of kidney lesions in rats fed irradiated diets, however, the information provided in the publication was inadequate to evaluate the significance or relevance of the results reported.

General Conclusions and Opinions

Although there are deficiencies in several of the studies of the potential adverse biological effects associated with irradiated meats, the general impression is that no life-threatening adverse effects would be expected from consuming such products. In the case of other irradiated foods (e.g., wheat), several studies demonstrated undesirable or adverse biological effects in various test systems. These effects ranged from evidence of mutations and chromosomal damage in mice and rats, to increased incidence of cytogenetic effects in children (e.g., increased polyploidy). Most of these studies reporting potential adverse effects were conducted in the same region of the world by the same research group. No adequate independent studies to confirm or refute these observations were available for review.

The information for review in these studies on irradiated wheat was inadequate to fully evaluate and assess the data. Nonetheless, no serious flaws were evident in the studies and the possibility must be addressed that the effects observed were genuine. There are several possible explanations for the different results observed:

i) Differences may exist in the food materials irradiated from different regions of the world (e.g., differences in chemical contaminants, molds, etc.). Such differences would not, however, negate the effects observed on test systems exposed to irradiated foods within a given region.

ii) Different food may respond to irradiation in different ways. Although beyond the scope of this review to address this point, the possibility that free radicals formed during the irradiation process may persist for longer periods of time in certain foods would be expected. The decomposition of free radicals is facilitated in the presence of free water. Therefore, free radicals may persist longer in dry foods (e.g., wheat) than high moisture foods (e.g., chicken meat). This hypothesis is supported by the observation that the adverse effects observed from feeding irradiated wheat markedly diminished 20 weeks after the initial irradiation. No information was found to further assess this question.

iii) The biological significance of certain of the adverse effects observed remains unclear. The occurrence of chromosomal aberrations, and mutations should certainly be considered as undesired effects. On the other hand, the biological significance of an increase in the incidence of effects such as polyploidy is much less clear. Some scientists indicate that polyploid states of cells may be an advantage to survival, particularly for non-proliferating cell types. Others indicate that polyploidy is part of the aging process. Whichever is the case, it seems clear that a significant increase in polyploidy is an effect correlated with exposure to irradiated foods.

The assessment of the safety of consuming irradiated foods is not a simple task. It is doubtful if the overall quality of the information available on the assessment of the potential adverse effects of irradiated foods would be considered adequate to demonstrate the safety of general substances intended for widespread human consumption. Yet, one should not be left with the impression that the laboratories conducting the studies reviewed had low standards or inadequate capabilities. In the case of irradiated foods, the test material is a complex food, rather than a unique chemical entity *per se*. Consequently, it cannot simply be added to adequate diets in incrementally increasing amounts to study a range of exposure levels bracketing the human experience. Negative results with high exposure levels would increase general confidence in the assessment of potential adverse effects. It is conceivable that irradiated foods could make up a substantial portion of the human diet if the technology is widely applied. Therefore, the actual test conditions studied (e.g., up to 70% of the diet as irradiated chicken meat) does not represent an excessive exposure situation vis-à-vis humans. Further, there does not appear to be an obvious method of increasing experimental exposures beyond those projected for humans in order to facilitate the assessment of potential adverse effects. If additional studies were conducted to address some of the deficiencies noted in the studies reviewed, the design of such studies should address issues such as the incidence of chromosomal aberrations, the effects of irradiation on different food stuffs (e.g., meats and cereals) and the effects of irradiation on the nutritional value of foods. Simply repeating animal feeding studies using standard designs would not resolve the questions that remain unanswered.

Based on the information reviewed, the author is of the opinion that it is doubtful that life-threatening effects would be expected from consuming irradiated foods. However, there are some data indicating unusual and unexplained effects from irradiated foods in some test systems. Therefore, the decision to proceed with widespread utilization of food irradiation procedures as a method of preserving foods should be based on weighing the benefits derived from such usage against the potential risks associated with the effects observed. Unless the benefits are significant, it would be prudent to resolve the remaining questions before proceeding with widespread application of the technology.

APPENDIX VI

Recommended Labelling Format — Irradiated Ingredients

Sample label:

INGREDIENTS: CHICKEN, POTATOES, CARROTS, ONIONS, FLOUR, PALM OIL, MILK POWDER, SUGAR, SALT, SPICES.

IRRADIATED

POTATOES, ONIONS, FLOUR, SPICES

minimum size 4.8 millimeters (3/16 inch)

otherwise, same size as labelling requirements prescribed by Section 14 of the Consumer Packaging and Labelling Regulations

As noted all irradiated ingredients must be listed separately under the word "IRRADIATED" accompanied by the symbol. Other specifications are outlined in Recommendations 17 and 18.

APPENDIX VII

Witnesses and Submissions

Issue No.	Date	Organizations and Witnesses
2	Wednesday, November 26, 1986	**Department of Health and Welfare:** S.W. Gunner, Director General, Food Directorate.
3	Wednesday, December 3, 1986	**Department of Consumer and Corporate Affairs:** G.F. Reasbeck, Acting Director, Consumer Products Branch; C.G. Sheppard, Chief, Manufactured Food Division. **Science Council of Canada:** Susan Mills, Research Officer.
4	Thursday, December 11, 1986	**Atomic Energy of Canada Radiochemical Company:** Paul O'Neill, President; Frank Fraser, Vice-President, Industrial Irradiation Division; Bruce Wilson, Director of Marketing, Industrial Irradiation Division; Yves Doyle, Senior Physicist, Industrial Irradiation Division.
5	Thursday, January 22, 1987	**Institut Armand-Frappier:** Aurèle Beaulnes, Director General; Marcel Gagnon, Director, "Centre de recherche en sciences appliquées à l'alimentation".

6	Thursday, January 29, 1987	**Canadian Advisory Committee on Food Irradiation:** Yvan Jacques, Assistant Deputy Minister, International Programs, Agriculture Canada; Norman Tape, Director, Food Research Centre, Agriculture Canada; Madhu R. Sahasrabudhe, Assistant Director, Food Research Centre, Agriculture Canada; Jim De Graaf, Coordinator, Market Development Division, Agriculture Canada. **Consumers' Association of Canada:** Marilyn G. Young, Chairman, National Food Committee.
7	Thursday, February 5, 1987	**Canadian Coalition for Nuclear Responsibility:** Gordon Edwards, President. **Energy Probe:** David Poch, Lawyer; Patricia Adams, Executive Director of Probe International.
8	Thursday, February 12, 1987	**Pollution Probe Foundation:** Colin Isaacs, Executive Director; Linda Pim, Consultant.
9	Thursday, February 19, 1987	**University of Toronto:** Venket Rao, Professor of Nutrition. **Université Laval, Québec:** François Castaigne, Professor, Department of Food Science and Technology.
10	Friday, March 6, 1987 Public Hearings in Vancouver, British Columbia	**Food Irradiation Alert Group:** Lila Parker; Carey Linde. **Health Action Network Society:** Bonnie Gosse; Judith Cross. **Mothers Against Nuke Food:** Inge Hanle; Thelma McAdam.

		Canadian Coalition Against Food Irradiation: Russell Beach; Michael Weiner; Joseph Roberts. **University of British Columbia:** John Van der Stoep; Brent Skura. **Society Promoting Environmental Conservation:** Dorothy Beach; Thelma McAdam. **Canadian Healing Exchange Association:** Ronald Main. **Canadian Health Food Association:** Croft Woodruff. **North West Bio-Dynamic Agriculture Society:** F.U. Vondruska. **Association of Naturopathic Physicians of British Columbia:** Stefan Kuprowsky; Philip Kempling.
11	Wednesday, March 11, 1987	**Association of Concerned Citizens for Preventive Medicine:** Ron J. Dugas, President. **Nuclear Awareness Project:** Irene Kock, President. **Grocery Products Manufacturers of Canada:** Donald M. Jarvis, Vice-President, Government Relations and Ottawa Operations; Shelagh Kerr, Director, Scientific Affairs; Dick Shantz, Director of Technical Services for the Thomas J. Lipton Company. **Canadian Natural Hygiene Society:** Julia Hattori.

OTHER BRIEFS SUBMITTED TO THE COMMITTEE

"Association des opposants à l'irradiation des aliments"

Consumers United to Stop Food Irradiation

Dr. Tim Lang, London Food Commission, London, United Kingdom

"Les ami-e-s de la terre du Québec"

The Concerned Citizens of Manitoba

MINUTES OF PROCEEDINGS

Tuesday, March 31, 1987
(14)

The Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs met *in camera* at 9:42 o'clock a.m., this day, in room 306, West Block, the Chairperson, Mary Collins, presiding.

Members of the Committee present: Mary Collins, Jennifer Cossitt, David Orlikow, Peter Peterson.

Acting Member present: Charles Caccia for Dave Dingwall.

In attendance: *From the Research Branch, Library of Parliament*: Robert Milko, Research Officer; Margaret Smith, Research Officer.

Charles Caccia moved,—That the Committee authorize the reimbursement of $173.96 to the researcher of the Committee, Robert Milko, for the fees he incurred with Micromedia Limited for the duplicating of the microfiches that are used for the review of toxicological studies on food irradiation.

Charles Caccia moved,—That the Committee reimburse the travelling and living expenses of the following witnesses that have already appeared before the Committee: *From the Nuclear Awareness Project*: Mrs. Irene Kock. *From the Canadian Natural Hygiene Society*: Mrs. Julia Hattori.

Peter Peterson moved,—That the Committee print 1,000 copies in addition to the 550 already published of Issue No. 10 for the meeting of March 6, 1987.

Peter Peterson moved,—That the transcripts of *in camera* meetings be kept as confidential documents by the staff of the Committee for a period of three months after the meetings, after which the transcripts will be disposed of.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee commenced consideration of a draft Report on the question of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

At 10:30 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Thursday, April 2, 1987
(15)

The Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs met *in camera* at 9:06 o'clock a.m., this day, in room 306, West Block, the Chairperson, Mary Collins, presiding.

Members of the Committee present: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Peter Peterson.

Acting Member present: Rob Nicholson for Bob Horner.

In attendance: *From the Research Branch, Library of Parliament*: Robert Milko, Research Officer; Margaret Smith, Research Officer.

The Committee resumed consideration of a Draft Report on the subject of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

At 10:35 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Tuesday, April 7, 1987
(16)

The Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs met *in camera* at 9:40 o'clock a.m., this day, in room 208, West Block, the Chairperson, Mary Collins, presiding.

Members of the Committee present: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Bob Horner, Guy Ricard.

Acting Member present: Vic Althouse for David Orlikow, Jack Scowen for Peter Peterson.

In attendance: *From the Research Branch, Library of Parliament*: Robert Milko, Research Officer; Margaret Smith, Research Officer.

The Committee resumed consideration of a Draft Report on the subject of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

At 11:00 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Thursday, April 9, 1987
(17)

The Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs met *in camera* at 10:09 o'clock a.m., this day, in room 307, West Block, the Chairperson, Mary Collins, presiding.

Members of the Committee present: Mary Collins, Bob Horner, Peter Peterson.

Acting Member present: Vic Althouse for David Orlikow.

In attendance: *From the Research Branch, Library of Parliament*: Robert Milko, Research Officer; Margaret Smith, Research Officer.

The Committee resumed consideration of a Draft Report on the subject of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

It was agreed,—That the executive summary of the report submitted by Cantox Inc. be printed as an appendix to the Report to the House.

At 11:38 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Tuesday, April 14, 1987
(18)

The Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs met *in camera* at 9:40 o'clock a.m., this day, in room 208, West Block, the Chairperson, Mary Collins, presiding.

Members of the Committee present: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Peter Peterson, Guy Ricard.

Acting Member present: Vic Althouse for David Orlikow, Mel Gass for Bob Horner.

In attendance: *From the Research Branch, Library of Parliament*: Robert Milko, Research Officer; Margaret Smith, Research Officer.

The Committee resumed consideration of a Draft Report on the subject of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

The Committee agreed to pay an additional amount of $2,096.50 to Cantox Inc. for extra consulting time to evaluate toxicity studies on irradiated foods.

At 12:30 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Tuesday, April 28, 1987
(19)

The Standing Committee on Consumer and Corporate Affairs met *in camera* at 9:42 o'clock a.m., this day, in room 208, West Block, the Chairperson, Mary Collins, presiding.

Members of the Committee present: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Peter Peterson, Guy Ricard.

Acting Member present: Vic Althouse for David Orlikow.

In attendance: *From the Research Branch, Library of Parliament*: Margaret Smith, Research Officer.

The Committee resumed consideration of a Draft Report on the subject of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

Moved by Jennifer Cossitt,—That the draft report, as amended, be adopted as the Committee's First Report to the House and that the Chairperson be authorized to make such typographical and editorial changes as may be necessary without changing the substance of the draft report and that the Chairperson be instructed to present the said report to the House.

Moved by Guy Ricard,—That the Committee print 3,000 copies of its First Report to the House in tumble bilingual format with a distinctive cover.

Moved by Vic Althouse,—That pursuant to Standing Order 99(2), the Committee request that the Government table, within 120 days, a comprehensive response to its First Report.

Moved by Jennifer Cossitt,—That, notwithstanding the motion adopted on February 12, 1987, the Committee pay an additional amount of $2,342.16 to Cantox Inc. for extra consulting time to evaluate toxicity studies on irradiated foods and that a total amount of $12,342.16 be paid by the Committee to Cantox Inc. for their final report submitted on March 31, 1987.

At 10:42 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Richard Chevrier,
Clerk of the Committee.

CHAMBRE DES COMMUNES
CANADA

L'irradiation des aliments

RAPPORT DU COMITÉ PERMANENT DE LA CONSOMMATION ET DES CORPORATIONS SUR LA QUESTION DE L'IRRADIATION DES ALIMENTS ET L'ÉTIQUETAGE DES ALIMENTS IRRADIÉS

MARY COLLINS, DÉPUTÉE
PRÉSIDENTE

MAI 1987

L'irradiation des aliments

RAPPORT DU COMITÉ PERMANENT DE LA CONSOMMATION ET DES CORPORATIONS SUR LA QUESTION DE L'IRRADIATION DES ALIMENTS ET L'ÉTIQUETAGE DES ALIMENTS IRRADIÉS

MARY COLLINS, DÉPUTÉE
PRÉSIDENTE

MAI 1987

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des communes par l'Imprimeur de la Reine pour le Canada

En vente: Centre d'édition du gouvernement du Canada, Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule nº 12

Le mardi 31 mars 1987
Le jeudi 2 avril 1987
Le mardi 7 avril 1987
Le jeudi 9 avril 1987
Le mardi 14 avril 1987
Le mardi 28 avril 1987

Présidente: Mary Collins

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 12

Tuesday, March 31, 1987
Thursday, April 2, 1987
Tuesday, April 7, 1987
Thursday, April 9, 1987
Tuesday, April 14, 1987
Tuesday, April 28, 1987

Chairperson: Mary Collins

Procès-verbaux et témoignages du Comité permanent de la

Consommation et des Corporations

Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on

Consumer and Corporate Affairs

CONCERNANT:

En conformité avec son mandat en vertu de l'article 96(2) du Règlement, un examen de la question de l'irradiation des aliments et de l'étiquetage des aliments irradiés.

INCLUANT:

Premier Rapport à la Chambre.

RESPECTING:

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), an examination of the question of food irradiation and the labelling of irradiated foods.

INCLUDING:

First Report to the House.

Deuxième session de la
trente-troisième législature, 1986-87

Second Session of the
Thirty-third Parliament, 1986-87

COMITÉ PERMANENT DE LA CONSOMMATION ET DES CORPORATIONS
(Deuxième session, Trente-troisième législature)

Présidente: Mary Collins

Vice-président: Peter Peterson

MEMBRES

Jennifer Cossitt
David Dingwall
Robert Horner
David Orlikow
Guy Ricard (7)

SUBSTITUTS

Vic Althouse
Bill Blaikie
Charles Caccia
Mel Gass
Thérèse Killens
Bill Lesick
Lorne McCuish
Allan McKinnon
Rob Nicholson
Don Ravis
Joe Reid
Nelson Riis
Jack Scowen

(Quorum 4)

Le greffier du Comité

Richard Chevrier

PERSONNEL DU COMITÉ

Direction des comités et de la législation privée

Richard Chevrier, greffier du comité

Suzanne Bourassa, secrétaire du greffier

Lena L'Ecuyer, relectrice

Service de recherche, Bibliothèque du Parlement

Robert Milko, Research Officer

Margaret Smith, Research Officer

ORDRE DE RENVOI

Le mercredi 26 novembre 1986

En conformité avec son mandat en vertu de l'article 96(2), le Comité s'entend pour entreprendre l'étude de la question de l'irradiation des aliments et de l'étiquetage des aliments irradiés.

ATTESTÉ

Le greffier du Comité
Richard Chevrier

LE COMITÉ PERMANENT DE LA CONSOMMATION ET DES CORPORATIONS

a l'honneur de présenter son

PREMIER RAPPORT

Conformément au mandat que lui confère l'article 96(2) du Règlement, votre Comité a étudié la question de l'irradiation des aliments et de l'étiquetage des aliments irradiés.

Conformément au paragraphe 99(2) du Règlement, le Comité prie le gouvernement de déposer une réponse à ce rapport dans les cent-vingt (120) jours.

Un exemplaire des *Procès-verbaux et témoignages* pertinents du Comité permanent de la consommation et des corporations (fascicules 2 à 12 de la deuxième session, trente-troisième législature, qui inclut le présent rapport) est déposé.

Respectueusement soumis,

MARY COLLINS,
Présidente

REMERCIEMENTS

Le Comité n'aurait pu réaliser cette étude sur un sujet aussi complexe et controversé que l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés sans la collaboration et le soutien de nombreuses personnes. Tous ceux et celles qui ont accepté, parfois dans des délais très courts, de comparaître devant le Comité, méritent nos remerciements.

Nos remerciements vont également à Margaret Smith et Robert Milko, du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement, pour leur expertise.

Le Comité tient également à témoigner son appréciation au greffier du Comité, Richard Chevrier, pour son appui logistique et administratif.

Enfin le Comité tient à souligner la précieuse collaboration du personnel de la Direction des comités et de la législation privée, du Bureau des traductions du Secrétariat d'État et des différents services de la Chambre des Communes.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	1
Information générale	1
Chapitre I Salubrité et innocuité des aliments irradiés	3
(i) Toxicologie	6
a) Polyploïdie	6
b) Radioactivité induite	7
c) Radicaux libres et produits radiolytiques	7
(ii) Écosystème microbien	8
a) *Clostridium Botulinum*	9
b) *Salmonella*	9
(iii) Dégradation de la valeur nutritive et de la qualité organoleptique	11
(iv) Autres questions relatives à l'innocuité des aliments et à la santé	12
Chapitre II Étiquetage des aliments irradiés	15
(i) Formule d'étiquetage	15
a) Ingrédients irradiés	17
b) Aliments en vrac	18
c) Factures et connaissements	18
(ii) Information et éducation des consommateurs	19
(iii) Autres aspects relatifs à l'étiquetage	20
Chapitre III Questions techniques	23
(i) Distinctions entre les méthodes d'irradiation	23
(ii) Surveillance et inspection	24
(iii) Sécurité au travail et environnement	25
(iv) Irradiation des aliments : exportations destinées au tiers monde	26
(v) Aspects commerciaux de l'irradiation	27
Chapitre IV Observations et recommandations concernant la Lettre de renseignements n° 651, Santé nationale et Bien-être social Canada, sur le contrôle de l'irradiation des aliments	31
LISTE DES RECOMMANDATIONS	35
ANNEXE I : Glossaire	41
ANNEXE II : Applications possibles de l'irradiation des aliments	43
ANNEXE III : Lettre de renseignements n° 651, Santé et Bien Être Social Canada	45
ANNEXE IV : Communiqué n° 50 du ministère de la Consommation et des Corporations	55
ANNEXE V : Résumé du rapport des toxicologues, Cantox Inc	61
ANNEXE VI : Formule d'étiquetage recommandée — Ingrédients irradiés	67
ANNEXE VII : Témoins et mémoires	69
Procès-Verbaux	75

Introduction

Le recours aux rayonnements ionisants comme moyen de conserver et de stériliser les denrées alimentaires* a reçu beaucoup d'attention depuis la Seconde Guerre mondiale, mais le vif regain d'intérêt que suscite cette question est tout récent. Cette méthode, communément appelée irradiation alimentaire, consiste à exposer les aliments à une source de rayonnements ionisants, soit des rayons X*, des électrons rapides produits dans un accélérateur d'électrons ou des rayons gamma* émis au cours de la désintégration d'isotopes radioactifs tels que le cobalt (Co^{60}) ou le césium 137. Selon la dose* de rayonnements utilisée et le type d'aliments en cause, l'irradiation peut prolonger la durée de conservation, réduire le recours aux agents chimiques de conservation et de fumigation, et détruire totalement ou partiellement certains parasites et micro-organismes alimentaires pathogènes (voir l'annexe II).

L'irradiation alimentaire soulève plusieurs préoccupations. Certains se demandent si les aliments irradiés sont propres à la consommation humaine et s'ils conservent leur valeur nutritive. D'autres s'inquiètent de l'étiquetage des aliments irradiés et des moyens à prendre pour informer les consommateurs. Par ailleurs, l'exploitation d'usines d'irradiation au Canada et à l'étranger engendre aussi certaines inquiétudes en ce qui concerne l'environnement et la sécurité des travailleurs.

Avant de prendre une décision au sujet de l'irradiation, le Comité a dû analyser les avantages et les risques éventuels de cette méthode. Comme il lui a paru essentiel de protéger la santé des consommateurs, il s'est d'abord intéressé à l'innocuité et à la salubrité des aliments irradiés. Il a cependant poussé son étude plus loin parce qu'il s'est rendu compte qu'il pourrait ne pas y avoir de preuves concluantes de l'innocuité ou de la nocivité de l'irradiation. Nous avons pensé que le résultat de ces analyses pourrait contribuer à déterminer si les avantages de l'irradiation des aliments l'emportait sur les risques ou si c'était plutôt le contraire. Les conclusions issues de ces analyses ont influencé la nature des recommandations que nous avons formulées.

C'est précisément en raison de l'intérêt et des craintes que suscite l'irradiation alimentaire parmi le public que le Comité permanent a commencé, le 26 novembre 1986, à tenir des audiences sur la question. Les audiences publiques qui se sont terminées le 11 mars, auront permis d'entendre 26 témoignages.

Le Comité permanent espère que ses recommandations aideront le gouvernement à réviser la réglementation relative au contrôle de l'irradiation alimentaire et à l'étiquetage des aliments irradiés, en même temps qu'elles permettront d'éclaircir la situation en ce qui concerne l'innocuité et la salubrité des aliments irradiés et qu'elles contribueront à sensibiliser le public à l'irradiation alimentaire.

Information générale

Au Canada, l'irradiation alimentaire est actuellement réglementée en tant qu'additif alimentaire conformément au *Règlement des aliments et drogues*. On en autorise l'utilisation aux fins suivantes : ralentir la germination des pommes de terre et des oignons, pour tuer les insectes qui infestent le blé, la farine et la farine de blé entier,

* Les mots suivis d'un astérisque* sont définis dans le glossaire à l'annexe I.

ou réduire la charge microbienne des épices, entières ou moulues, ainsi que des assaisonnements déshydratés. Bien qu'elle ait été autorisée pour certains aliments dès 1963, l'irradiation alimentaire n'a pas été et n'est toujours pas pratiquée à l'échelle commerciale au Canada, exception faite du court intervalle au milieu des années 60 pendant lequel elle a été utilisée pour ralentir la germination des pommes de terre. L'irradiation alimentaire n'a pas été largement utilisée non plus comme procédé commercial dans les autres parties du monde, et les produits irradiés représentent moins du dixième de un pour cent de toutes les denrées alimentaires.

Trois faits récents expliquent le regain d'intérêt que suscite l'irradiation alimentaire en tant que procédé de conservation : la décision rendue en 1980 par le Comité mixte d'experts de l'OAA*, de l'AIEA* et de l'OMS*, à savoir que les aliments exposés à une dose globale moyenne* de radiation ne dépassant pas 10 kilograys (kGy)* ne présentent aucun risque toxicologique, l'approbation et la normalisation de l'irradiation alimentaire par la Commission du Codex Alimentarius* ainsi les craintes grandissantes exprimées à l'endroit de certains agents de fumigation notamment le dybromure d'éthylène dont l'usage fut interdit en 1984.

En 1983, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social a proposé de modifier la réglementation concernant l'irradiation des aliments au Canada (voir l'annexe III). En vertu des changements envisagés, l'irradiation serait considérée, non pas comme un additif alimentaire, mais comme un procédé alimentaire, de sorte qu'il ne serait pas nécessaire de procéder à des essais pour établir l'innocuité des aliments irradiés (essais toxicologiques) si la dose moyenne des rayonnements absorbés ne dépassait pas 10 kGy. A la même époque, le ministère de la Consommation et des Corporations a proposé des mesures pour l'étiquetage des aliments irradiés. Depuis 1983, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social n'a pris aucune mesure en vue d'assurer la mise en oeuvre de ses propositions, mais le ministère de la Consommation et des Corporations a pour sa part proposé en novembre 1985 de nouvelles mesures pour l'étiquetage des aliments irradiés (voir l'annexe IV).

CHAPITRE I

Salubrité et innocuité des aliments irradiés

Les inquiétudes exprimées quant au risque que présente la consommation d'aliments irradiés tiennent, d'une part, au fait que les aliments sont essentiels à la vie et, d'autre part, aux craintes généralement associées à tout ce qui touche le nucléaire. Cette perception négative a été considérablement renforcée depuis l'accident qui s'est produit à Tchernobyl en 1986 et qui a conduit à la contamination par la radioactivité d'une importante quantité de denrées alimentaires. Cela dit, il reste que la réglementation des additifs alimentaires exige que l'on établisse l'innocuité et la salubrité des aliments irradiés.

Les consommateurs sont de plus en plus sensibilisés à la salubrité et à l'innocuité des aliments, et s'inquiètent tout particulièrement des effets des additifs, des procédés de transformation et des pesticides sur la valeur nutritive des aliments et sur l'organisme humain. Par ailleurs, des études réalisées par les Fabricants canadiens de produits alimentaires auprès des détaillants et des consommateurs révèlent que la salubrité des aliments est une importante source d'inquiétude. Le Comité permanent estime que ces craintes sont justifiées et que la salubrité et l'innocuité des aliments sont plus importantes que les autres avantages que peuvent offrir les procédés de conservation. C'est pourquoi il faut prendre garde d'approuver un additif jugé inoffensif, mais dont on pourrait constater la nocivité par la suite. Toute décision relative à l'utilisation d'un procédé ou d'un additif doit être prise d'abord en fonction de la santé des consommateurs.

Lorsqu'on parle de salubrité des aliments exposés à l'énergie ionisante (irradiés), on en est venu à entendre, selon le Council for Agricultural Science and Technology (CAST) dans son étude publiée en 1986 et intitulé *Ionizing Energy in Food Processing and Pest Control*, que ces aliments ne contiennent pas de micro-organismes nocifs ni de toxines microbiennes, que l'énergie ionisante n'a produit aucun effet toxique ni aucune trace de radioactivité mesurables et que les aliments ne présentent aucune déficience nutritionnelle importante par rapport aux aliments de même nature qui n'ont pas été irradiés ou qui ont été traités au moyen de procédés classiques bien établis.

Comme l'irradiation alimentaire n'est pas un procédé nouveau, diverses études toxicologiques portant sur des aliments irradiés ont été réalisées au fil des ans. Cependant, la science toxicologique a évolué avec le temps, au fur et à mesure que se sont accrues nos connaissances en matière de santé et de réactions toxiques. Par conséquent, les méthodes utilisées et les résultats obtenus même il y a dix ans, pourraient perdre de leur crédibilité à la lumière des normes en vigueur à l'heure

actuelle. Aux audiences du Comité, de nombreux témoins qui s'opposaient à l'irradiation alimentaire ont invoqué le registre fédéral des États-Unis (*Federal Register*, vol. 51, nº 75, 18 avril 1986), où l'on faisait état de la récente décision rendue par la FDA (l'agence américaine de réglementation des aliments et des drogues) sur l'irradiation alimentaire. D'après ce registre, les évaluateurs de la FDA ont conclu que, sur 441 études de toxicité effectuées par la FDA sur des produits irradiés, seulement cinq avaient été effectuées selon des méthodes acceptables, satisfaisaient à toutes les normes toxicologiques de 1980 et pouvaient confirmer, sans autre preuve à l'appui, l'innocuité des produits visés. Peut-on se satisfaire de résultats aussi peu concluants? On s'interroge par ailleurs sur la possibilité d'appliquer à l'organisme humain les résultats d'essais toxicologiques pratiqués sur des animaux de laboratoire, mais ce n'est pas là une inquiétude nouvelle. Il reste que la conception d'essais toxicologiques permettant de vérifier l'innocuité des aliments irradiés pose des difficultés particulières (voir l'annexe V).

En outre, l'interprétation des résultats obtenus à la suite de la série la plus complète d'études toxicologiques effectuées jusqu'à présent soulève une controverse considérable; ces études visaient à trouver un modèle qui permettrait d'établir l'innocuité toxicologique de la plupart des additifs alimentaires dont la vente n'avait pas encore été autorisée. Pour tirer les choses au clair, le Comité permanent a retenu sous contrat les services d'une équipe de toxicologues indépendants chargés d'évaluer les études Raltech, très complètes mais aussi très controversées, de même que certaines études moins importantes mais très bien connues qui établissaient la nocivité des aliments irradiés. Après avoir soigneusement examiné et évalué ces études, l'équipe n'a pu se prononcer de façon catégorique. Le rapport que Cantox Inc. a présenté au Comité permanent indique que beaucoup des études Raltech comportaient des déficiences méthodologiques ou des effets inhabituels ou inexpliqués, de sorte qu'il est difficile d'établir sans contredit l'innocuité des produits irradiés. Cette évaluation a amené Cantox à conclure que, à moins de pouvoir démontrer que l'irradiation alimentaire comporte des avantages considérables, il vaudrait mieux résoudre les questions qui continuent à se poser au sujet de ce procédé avant d'en autoriser l'utilisation à grande échelle. Étant donné les résultats de l'évaluation réalisée par Cantox et les nombreuses autres craintes dont il est fait état dans le reste du rapport :

1) **Le Comité permanent recommande de continuer à classifier l'irradiation alimentaire, quelle que soit la source d'énergie ionisante utilisée, comme additif alimentaire et d'en limiter l'application aux aliments et aux doses actuellement autorisés dans le règlement, tant qu'une analyse scientifique approfondie des effets sur la santé et d'autres études toxicologiques n'auront pas permis d'établir que l'ingestion d'aliments irradiés n'a aucun effet nocif pour l'organisme humain. Abstraction faite de ce qui précède, le Comité permanent recommande d'interdire l'irradiation du blé tant que les problèmes soulevés par d'autres recommandations du rapport n'auront pas été réglés.**

Inclure l'irradiation alimentaire au nombre des additifs au lieu des procédés constitue un moyen de s'assurer qu'elle soit soumise aux essais toxicologiques appropriés. Si, par contre, elle était considérée comme un procédé, les exigences en matière d'essais toxicologiques seraient moins rigoureuses.

Comme on le précise dans le rapport de Cantox:

> «il n'est pas facile d'évaluer la salubrité des aliments irradiés car les essais portent non pas sur des corps chimiques simples, mais sur des aliments complexes. On ne peut pas simplement ajouter progressivement des aliments irradiés à un régime alimentaire normal pour étudier toute une gamme de niveaux d'exposition.

L'obtention de résultats négatifs à des niveaux d'exposition élevés augmenterait toutefois la confiance du public dans l'évaluation des effets nocifs possibles. Si d'autres études étaient faites sur certaines lacunes relevées dans les études en question, il faudrait qu'elles portent sur des questions comme l'incidence des aberrations chromosomiques et les effets de l'irradiation sur différents aliments (par exemple, les viandes et les céréales) et sur leur valeur nutritive. On ne saurait répondre aux questions en suspens simplement en faisant d'autres essais sur des animaux».

Il existe des méthodes reconnues pour la réalisation d'études toxicologiques, et il importe que ces études soient faites en conformité avec les normes les plus rigoureuses. D'autre part, elles doivent faire le point sur les questions qui concernent plus particulièrement les aliments irradiés. Par conséquent :

2) **Le Comité permanent recommande au ministre de la Santé nationale et du Bien-être social, en consultation avec les ministères et agences concernées et les représentants des groupes de consommateurs, de créer un comité consultatif composé de spécialistes théoriques et analytiques de la physique, de la chimie, de la nutrition et de la toxicologie ainsi que de représentants des groupes de consommateurs, lequel comité sera chargé d'analyser plus en détail les effets biochimiques et physiologiques possibles de l'irradiation de divers aliments à diverses doses. Les données ainsi obtenues pourront ensuite servir à concevoir des protocoles d'essais sur la salubrité des aliments irradiés.**

Les études toxicologiques comportent des coûts élevés, pouvant atteindre 12 millions de dollars pour une série complète. En outre, l'on ne sait pas au juste à qui il reviendra d'effectuer ces études et d'établir l'innocuité des aliments irradiés. Étant donné les précédents déjà créés à cet égard en ce qui concerne les additifs alimentaires, les pesticides et les nouveaux produits chimiques, le Comité permanent estime que le coût de ces études et le fardeau de la preuve devraient incomber aux promoteurs de l'irradiation alimentaire et à ceux qui espèrent en tirer un avantage économique. L'irradiation alimentaire présente cependant un problème particulier en ce sens que le partage de la responsabilité n'est pas clair. Car, si l'Énergie atomique du Canada Limitée (EACL)* devait assurer la production et la vente de matériel d'irradiation, le gouvernement du Canada, par l'entremise de sa société d'État, pourrait alors se trouver à en tirer quelque avantage. Lorsque viendra le temps le cas échéant, d'examiner une demande visant l'irradiation d'un aliment en particulier, on pourra plus facilement déterminer qui seront les autres bénéficiaires éventuels et à qui il reviendra d'effectuer les essais nécessaires et d'établir l'innocuité des aliments irradiés.

Une fois que le comité consultatif aura recommandé les modèles à suivre à cet égard, des études fondamentales visant à résoudre les questions que pose l'innocuité des aliments irradiés devront être réalisées avant qu'on ne puisse procéder à des essais toxicologiques en vue d'obtenir l'approbation nécessaire pour irradier des aliments en particulier. Par conséquent :

3) **Le Comité permanent recommande de procéder à des études fondamentales qui seront réalisées selon le modèle proposé par le comité consultatif et avec l'aide financière du gouvernement fédéral. Ces études devraient porter en priorité sur le blé et la volaille, comme il est recommandé dans le présent rapport. Le financement des essais toxicologiques nécessaires en vue de l'irradiation d'un aliment en particulier devrait être assuré par le promoteur.**

Le Comité permanent reconnaît que les décisions relatives à l'innocuité des aliments irradiés relèvent actuellement du ministre de la Santé nationale et du Bien-

être social. À notre avis, il faudrait s'assurer que ces décisions recueilleront l'assentiment des consommateurs et qu'elles seront prises en consultation avec les autres organismes qui proposeront des mesures responsables et constructives. Nous estimons par ailleurs que le comité consultatif dont nous avons proposé la création à la recommandation 2 serait tout désigné pour participer à l'évaluation des études sur l'innocuité des aliments irradiés. Par conséquent :

4) Le Comité permanent recommande de faire en sorte que le comité consultatif conseille le ministre de la Santé nationale et du Bien-être social en ce qui concerne les demandes visant à faire approuver l'irradiation d'aliments particuliers.

Conscients des répercussions que pourraient avoir ces recommandations, ainsi que des diverses questions concernant la salubrité des aliments irradiés qui méritent d'être discutées séparément, nous examinerons dans le reste du chapitre un bon nombre de ces questions.

(i) Toxicologie

a) Polyploïdie

Une des études les plus controversées, sur l'irradiation, portait sur des enfants indiens souffrant de malnutrition à qui l'on avait donné en nourriture du blé irradié (voir l'annexe V). La controverse découle encore une fois de l'interprétation des résultats, qui indiquaient un accroissement du nombre de cas de polyploïdie dans les cellules du sang en circulation (anomalie chromosomique mal comprise, mais qui peut avoir de sérieuses conséquences). Pour des raisons qui seront expliquées plus en détail dans les parties suivantes, il est possible que ces effets néfastes soient transitoires et qu'ils soient liés uniquement à la consommation de blé irradié très peu de temps auparavant. Tant que l'on n'aura pas résolu les questions scientifiques concernant les effets que peut avoir la consommation de blé récemment irradié, l'irradiation du blé ne devrait pas être autorisée au Canada, conformément à la recommandation 1. Il semble en effet que de nouvelles études soient nécessaires pour vérifier les résultats des études portant sur le blé irradié. Par conséquent :

5) Le Comité permanent recommande de procéder à d'autres études (dont les sujets ne seraient pas des êtres humains) afin de déterminer si, comme l'ont révélé des études antérieures, la consommation de blé irradié a effectivement des effets nocifs.

Si la consommation de blé irradié a effectivement des effets polyploïdiques, il se peut que la consommation d'autres céréales irradiées ayant à peu près la même teneur en eau ait des effets semblables. Par conséquent :

6) Le Comité permanent recommande, si de nouvelles études confirment que la consommation de blé irradié conduit à la polyploïdie ou à d'autres réactions toxiques susceptibles d'avoir des effets néfastes, de procéder à des études similaires sur d'autres céréales qui pourraient se prêter à l'irradiation. S'il s'avère que les effets résultant, le cas échéant, de la consommation de céréales irradiées dépendent du laps de temps écoulé entre l'irradiation et la consommation du produit irradié, il faudra alors établir le rapport en question.

b) Radioactivité induite

La possibilité que l'irradiation provoque une radioactivité induite sur les aliments ainsi traités est peut-être une des premières questions que pose l'utilisation de cette méthode. Il est toutefois généralement reconnu qu'aucune radioactivité mesurable (à un niveau des milliers de fois inférieur au niveau de radioactivité que l'on trouve déjà dans les aliments) ne résulterait de l'exposition des aliments aux diverses sources d'énergie ionisante, à condition de ne pas dépasser les niveaux autorisés. En fait, la question de la radioactivité induite a très peu retenu l'attention des témoins, bien que certains se soient dits inquiets du risque que présentent à cet égard les accélérateurs d'électrons capables d'émettre des rayonnements d'une intensité supérieure à 10 millions d'électrons volts (MeV); cette crainte concernait notamment les aliments irradiés importés.

Le cobalt 60 émet normalement des rayonnements relativement peu intenses (du moins par rapport aux autres émetteurs de rayons gamma très puissants), et il est peu probable qu'il provoque la radioactivité sur les aliments traités. Or, le cobalt 60 est la source d'énergie ionisante la plus susceptible d'être utilisée pour l'irradiation des aliments au Canada dans un avenir rapproché. Par ailleurs, les rayons X et les électrons accélérés ne provoqueront pas de radioactivité mesurable à condition que les doses utilisées ne dépassent pas 5 MeV et 10 MeV respectivement, mais il y aurait lieu de s'inquiéter si elles dépassaient ces limites. Après discussion avec des physiciens et après examen de la documentation sur le sujet, il semble que le recours aux accélérateurs d'électrons et à certains matériaux d'emballage en particulier (voir la partie sur les questions techniques) pourrait causer des inquiétudes. Fait intéressant, personne n'a mentionné au cours des audiences la radioactivité provoquée par les rayons X.

c) Radicaux libres et produits radiolytiques

D'après les opinions exprimées, l'irradiation alimentaire soulevait beaucoup d'inquiétude à cause de la possibilité qu'elle conduise à la formation de radicaux libres* (fragments moléculaires instables) susceptibles d'avoir une action nocive ou encore de produits radiolytiques* propres à l'irradiation (produits résultant de la décomposition chimique des aliments et présents uniquement dans les aliments exposés à des rayonnements ionisants). Sans s'engager dans des définitions très techniques, les radicaux libres conduisent à l'ionisation des molécules et sont réputés contribuer à la production de cellules cancéreuses par leur effet pertubateur sur l'ADN* moléculaire. Par contre, ce sont précisément ces propriétés des radicaux libres qui contribuent à faire de l'irradiation un moyen de lutte efficace contre les micro-organismes.

Le risque que semble présenter la consommation directe de radicaux libres, d'après l'étude sur le blé irradié, exige des recherches plus poussées. Il est possible que la durée de vie des radicaux libres, qui est généralement courte dans une substance humide, soit bien plus appréciable dans une substance dure et moins perméable, qui a une faible teneur en eau. Le rapport que l'*Advisory Committee on Irradiated and Novel Foods (ACINF)** (comité consultatif sur les aliments irradiés et novateurs) du Royaume-Uni a publié en 1986 sur l'innocuité et la salubrité des aliments irradiés indique que les radicaux libres peuvent avoir une durée de vie de plusieurs années en milieu osseux et que par conséquent la polyploïde résultant de la consommation de blé récemment irradié est peut-être due à des radicaux libres. Ce sont là des questions scientifiques difficiles à résoudre et qui exigent des recherches plus poussées. Par conséquent :

7) **Le Comité permanent recommande au comité consultatif (voir la recommandation 2) de demander à des chercheurs ou à des instituts de recherche de faire des études en vue de déterminer la durée de vie des radicaux libres dans divers aliments susceptibles d'être irradiés (par exemple, les épices séchées et durcies, le blé et d'autres céréales).**

D'après les témoignages et la documentation sur le sujet, il semble que la possibilité d'une action indirecte des radicaux libres (c'est-à-dire leur contribution à la création de produits radiolytiques propres à l'irradiation) demeure controversée, tout comme d'ailleurs l'existence même de ces produits radiolytiques. Certains affirment qu'il n'y a aucune différence entre les produits radiolytiques résultant de la cuisson ou du traitement à la chaleur, notamment lors de la mise en conserve, et ceux qui résultent de l'exposition à des rayonnements ionisants. D'autres soutiennent par contre que l'énergie ionisante provoque des réactions chimiques (rupture des liaisons moléculaires) et crée des composés moins prévisibles comparativement à ceux qui résultent du traitement à la chaleur. Ainsi, il serait difficile, sinon impossible, de déterminer le nombre ou la nature des composés engendrés par l'irradiation. Le comité consultatif (recommandation 2) participerait à l'examen visant à faire le point sur ces produits radiolytiques propres à l'irradiation.

On soupçonne certains composés radiolytiques résultant de la cuisson et du traitement à la chaleur d'avoir un effet cancérigène* sur l'organisme humain, et l'on sait que ces composés peuvent aussi résulter de l'ionisation. Ces similitudes ont très peu retenu l'attention au cours des audiences; ce sont plutôt les différences éventuelles qui ont soulevé des préoccupations. On s'interrogeait notamment sur les produits qui peuvent résulter de l'irradiation des pesticides que l'on retrouve dans les aliments ou sur ceux-ci. Bien que, selon les partisans de l'irradiation alimentaire, le recours à ce procédé puisse peut-être réduire l'utilisation d'insecticides et de fongicides après la récolte, il est peu probable qu'il en soit ainsi avant la récolte. Par conséquent :

8) **Le Comité permanent recommande de procéder à une étude sur les produits qui résultent de l'irradiation des catégories de pesticides les plus utilisées, en vue d'examiner les effets de ce procédé sur les pesticides à l'état isolé ainsi que sur ceux que l'on retrouve dans les fruits et les légumes.**

(ii) Écosystème microbien

En règle générale, on peut trouver des bactéries même dans les aliments qui sont frais et qui semblent propres à la consommation. À la longue, certaines bactéries se multiplient, ce qui entraîne la décomposition des aliments et produit des saveurs et des odeurs désagréables qui indiquent qu'un aliment est gâté. Par ailleurs, il y a normalement un équilibre entre ces bactéries, relativement inoffensives et celles qui sont pathogènes ou qui ont un effet toxique. Toutefois, dans un aliment qui ne s'est pas détérioré, ces bactéries ne sont pas suffisamment nombreuses pour avoir des effets nocifs.

Même si le Comité mixte international d'experts a indiqué (sous réserve d'un déni de responsabilité) que l'irradiation alimentaire ne devrait poser aucun problème toxicologique à condition que la dose ne dépasse pas 10 kilograys (kGy), les inquiétudes concernant la perturbation de l'écosystème microbien des aliments semblent justifiées. Divers micro-organismes, comme les bactéries, ne réagissent pas de la même façon à l'irradiation qu'au traitement à la chaleur. En règle générale, les bactéries sont détruites de façon relativement uniforme sous l'action de la chaleur, comparativement à ce qui se produit lorsqu'elles sont irradiées. Les doses de rayonnements supérieures à

1 kGy mais inférieures à 10 kGy détruisent les bactéries qui, normalement, entraînent la décomposition des aliments et produisent les saveurs et les odeurs désagréables qui indiquent qu'un aliment est gâté; cependant, elles ne tuent pas forcément les bactéries ou les autres agents pathogènes qui peuvent avoir un effet toxique. Elles peuvent ainsi créer un milieu propice à la multiplication de ces autres bactéries et agents pathogènes, alors que rien ne permet de déceler la détérioration de l'aliment irradié.

a) Clostridium botulinum

Pour illustrer cette destruction sélective des micro-organismes, on invoque souvent l'exemple de *Clostridium botulinum*. En effet, les spores de *C. botulinum* résistent aux doses de rayonnements supérieures à 10 kGy et elles peuvent, surtout lorsque l'irradiation est pratiquée dans des conditions anaérobies (absence d'oxygène libre), se multiplier et produire des toxines fatales, alors que ces mêmes doses de rayonnements détruisent les autres bactéries susceptibles d'indiquer que la qualité de l'aliment a été altérée. Ce risque a d'ailleurs été reconnu par l'agence américaine de réglementation des aliments et des drogues (FDA), qui a décidé récemment d'imposer une dose de rayonnement maximale de 1 kGy, à moins d'autorisation expresse. Un spécialiste des sciences de l'alimentation qui a comparu aux audiences du Comité permanent a fait observer que les procédés de traitement à la chaleur comportent un facteur de probabilité, en ce sens que la mise en conserve permet de garantir, à un degré de probabilité très élevé, que toutes les spores de *C. botulinum* auront été détruites. Dans le cas de l'irradiation, il s'agit notamment d'établir les différences dans le degré de probabilité et les moyens à prendre pour s'assurer que les essais visant à établir l'innocuité de la charge microbienne et les autres mécanismes de contrôle soient plus rigoureux. Ainsi, si l'on ne donnait pas suite à la recommandation 1 énoncée dans le présent rapport, il serait prudent de limiter les doses de rayonnements à 1 kGy afin d'atténuer les risques microbiologiques. Par conséquent :

9) Si l'on décide d'autoriser l'irradiation alimentaire sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais toxicologiques au-dessous d'une certaine dose, le Comité permanent recommande de fixer à 1 kGy la dose moyenne maximale de rayonnements absorbés, sauf autorisation expresse, et ce, afin de réduire les risques que présentent pour la santé les bactéries pathogènes et productrices de toxines, comme *C. botulinum*.

b) Salmonella

Une autre préoccupation relative à l'écosystème microbien concerne la possibilité que le recours à l'irradiation favorise le processus de sélection naturelle de manière à produire des micro-organismes particulièrement résistants. Ce phénomène est facilement démontrable, particulièrement chez les organismes dont la reproduction et la mutation sont très rapides; ainsi, on a pu l'observer en examinant l'action des pesticides sur les insectes et celle des antibiotiques sur les bactéries. En fait, les salmonella ont fait preuve d'une aptitude remarquable à s'adapter aux antibiotiques en produisant des souches rebelles à ces remèdes, et il est probable que l'irradiation aurait un effet de sélection semblable, sinon encore plus marqué. Étant donné le pourcentage élevé de volailles contaminées par les salmonella et le grand nombre de cas d'intoxication alimentaire attribuables à cette bactérie, les partisans de l'irradiation alimentaire considèrent que la volaille est un aliment tout désigné pour ce traitement. Il convient ici de signaler que des extrapolations assez approximatives ont révélé que la salmonellose aurait été un facteur dans quelque 750 décès survenus au Canada en 1985, mais d'après les données statistiques réelles, seulement 28 décès auraient été causés par la

salmonellose de 1983 à 1985. On ne saurait dire pour le moment lequel de ces deux chiffres est le plus juste, mais il ne fait aucun doute que la contamination par les salmonella présentes dans la volaille est un problème au Canada et ailleurs.

Cependant, l'irradiation n'est peut-être pas le moyen le plus rentable d'éliminer les salmonella de la volaille. Il ressort en effet d'une étude réalisée par Ron Krystynak, et publiée dans la *Revue du marché alimentaire 1986* d'Agriculture Canada, que l'irradiation de la volaille emballée arrive au sixième rang parmi onze méthodes de lutte contre la salmonellose. Elle vient notamment après l'éducation des consommateurs et du secteur de la restauration pour empêcher la contamination répétée, l'addition de bioxyde de chlore dans l'eau froide des usines où est emballée la volaille et diverses autres mesures visant à assainir les pratiques de l'industrie de la transformation de la volaille. Selon un autre spécialiste des sciences de l'alimentation, qui considère de façon générale que l'irradiation alimentaire a sa place sur le marché en tant que procédé de traitement, il se peut même que le recours à l'irradiation pour éliminer les salmonella de la volaille destinée à la vente crée chez le public en sentiment de sécurité trompeur, ce qui pourrait conduire à la négligence dans la manutention des aliments.

Bien que l'irradiation puisse permettre d'éliminer les salmonella présentes dans la volaille emballée, elle ne constitue pas une solution globale à ce problème qui a ses origines dans les fermes et les usines de transformation de la volaille. L'irradiation des emballages destinés à la vente aux consommateurs ne résoudra pas le problème, puisque les fermes et les usines de transformation de la volaille continueront à être des sources de contamination. En outre, les salmonella ne se retrouvent pas uniquement dans la volaille, mais elles sont aussi présentes dans d'autres aliments de provenance animale. Même si la volaille est irradiée, des cas de salmonellose peuvent résulter de la consommation directe de ces autres aliments ou de la contamination indirecte résultant du manque de salubrité dans la manutention des aliments par les transformateurs, les expéditeurs, les consommateurs ou les entreprises de restauration. Par conséquent :

10) Le Comité permanent recommande de se servir de méthodes plus rentables que l'irradiation pour lutter contre le problème de la *salmonellose* au Canada. Il faudrait notamment lancer une importante campagne visant à sensibiliser le public aux règles à suivre pour la manutention de la volaille en toute sûreté. Cette campagne devrait être conçue et financée conjointement par le gouvernement et le secteur de la volaille. En outre, de nouvelles études devraient être effectuées afin d'établir l'innocuité de la volaille irradiée, conformément à la recommandation 3.

Une dernière question qui a été portée à l'attention du Comité permanent sur les conséquences microbiologiques de l'irradiation concerne certaines études scientifiques selon lesquelles, dans certaines conditions expérimentales précises, l'irradiation a provoqué un accroissement des aflatoxines extrêmement toxiques produites par certaines moisissures. Les aflatoxines se retrouvent dans les noix et les céréales, notamment lorsque ces denrées sont entreposées dans des endroits où règne une chaleur humide. Certes, ces conditions d'entreposage ne sont pas très fréquentes au Canada, mais elles pourraient causer de sérieux problèmes dans d'autres pays où l'on importe des céréales canadiennes qui seraient ensuite irradiées. Cette question relative aux aflatoxines exigent des études plus poussées. Par conséquent:

11) Le Comité permanent recommande au ministère de l'Agriculture d'enquêter, de concert avec les microbiologistes des universités et le comité consultatif (recommandation 2), sur la production d'aflatoxines par suite de l'irradiation. Des expériences devront être effectuées pour déterminer chez

quelles espèces de moisissures (le cas échéant) l'irradiation provoque une production accrue d'aflatoxines et pour vérifier s'il en résulte effectivement des souches mutantes, comme on l'a laissé entendre dans certaines études scientifiques. Il faudra aussi déterminer si l'effet est le même pour les céréales à l'état naturel et pour celles qui ont été stérilisées et auxquelles on a inoculé une seule espèce de moisissure productrice d'aflatoxines.

(iii) Détérioration de la valeur nutritive et de la qualité organoleptique

L'irradiation des aliments entraîne une certaine perte nutritive de même que la détérioration des propriétés organoleptiques.* Nous dépasserions les limites de notre rapport si nous y présentions toutes les données relatives à la détérioration de la valeur nutritive des aliments soumis à l'irradiation. Il serait également difficile d'y énumérer tous les procédés de traitement susceptibles de pallier ce problème.

Il semble que la détérioration organoleptique causée par l'irradiation limite par le fait même la possibilité d'appliquer ce procédé à certains aliments, notamment à la volaille. En effet, à cause de la composition de certains aliments, leurs propriétés organoleptiques se dégradent quand la dose de rayonnements dépasse certaines limites. Ainsi, la dose de rayonnements nécessaire pour détruire les salmonella qui se trouvent dans la volaille, soit de 3 à 8 kGy, en altère sensiblement la saveur et le goût, et l'irradiation peut également entraîner des problèmes de texture et de coloration pour les autres types de viande. Ces effets peuvent être atténués lorsque l'irradiation est pratiquée dans des conditions spécifiques, comme la congélation, mais pour cela, la dose effective doit être plus élevée.

La détérioration des éléments nutritifs essentiels, notamment des vitamines, constitue sans aucun doute une des principales préoccupations relatives à l'irradiation alimentaire. Nombreux sont ceux qui soutiennent que la perte d'éléments nutritifs attribuable à l'irradiation n'est pas plus importante — certains prétendent qu'elle l'est moins — que celle qui résulte de beaucoup de méthodes utilisées pour le traitement à la chaleur, la cuisson ou la congélation. Dans le camp opposé, on retrouve ceux qui affirment que cette perte vient s'ajouter à celle qui résulte de la cuisson, et non pas la remplacer. C'est effectivement ce qui se produit dans la plupart des cas, et l'on peut concevoir que de nombreuses méthodes de conservation et de cuisson puissent être utilisées les unes à la suite des autres et qu'elles aient toutes un effet additionnel.

On s'inquiète en particulier de la perte de certaines vitamines clés, entre autres les vitamines E et C et la thiamine, ainsi que des effets produits sur les matières grasses qui peuvent entraver l'absorption et l'utilisation d'autres constituants alimentaires. L'irradiation entraîne également d'autres effets sérieux, dont la production d'hyperoxydes, qui réduisent la concentration des acides gras essentiels et des vitamines liposolubles.

Certes, la perte de valeur nutritive et la dose de rayonnements utilisée peuvent être limitées du fait de l'altération des qualités organoleptiques qui résulte de l'irradiation. Cependant, il semble bien que si l'irradiation était pratiquée dans des conditions assez complexes (par exemple congélation à 20 °C sous zéro, emballage sous vide, etc.), il serait possible d'atténuer ou d'éliminer beaucoup des inquiétudes à cet égard. Si certaines de ces techniques doivent être utilisées avec l'irradiation, les coûts pourraient s'avérer prohibitifs pour les consommateurs. Dans certains cas, ces techniques pourraient à elles seules, s'avérer efficaces.

On peut bien sûr discuter des mérites de l'irradiation dans divers cas, mais il reste que les inquiétudes concernant la perte de valeur nutritive semblent tout à fait légitimes. Il semble donc que, avant d'autoriser l'irradiation alimentaire, il faudrait procéder à un examen produit par produit, à des doses de rayonnements précises, afin de déterminer s'il en résulte une perte de valeur nutritive importante, lequel examen représenterait un travail énorme. Toutefois, si l'irradiation des aliments était autorisée, un tel examen assurerait aux consommateurs des aliments de la meilleure qualité nutritionnelle possible :

12) **Le Comité permanent recommande de proceder à des études approfondies sur la perte de valeur nutritive des aliments dont l'irradiation est actuellement autorisée; il recommande également, dans le cas où les règlements en vigueur seraient modifiés, de soumettre tous les aliments à ces études.**

(iv) Autres questions relatives à l'innocuité des aliments et à la santé

Comme nous l'avons déjà mentionné, les avis sont partagés sur l'innocuité des aliments irradiés. Le Comité permanent en conclut à la nécessité d'effectuer de nouvelles études toxicologiques afin de bien établir la salubrité des aliments irradiés. Bien sûr, ces études viseraient à évaluer sur plusieurs générations les effets sur le système reproductif, le taux de toxicité chronique et de cancer, de même que les conséquences sur le plan génétique et sur divers autres plans, mais on n'est pas encore certain que la toxicologie ait atteint un degré de perfectionnement suffisant. Il n'est pas sûr qu'elle permette de déterminer les effets à long terme, sur la population, d'une consommation de faible intensité. Comme dans bien des cas, seul l'avenir nous le dira. Par conséquent, le Comité permanent tient à souligner qu'il est important, à son avis, d'attendre que de nouveaux essais toxicologiques aient clarifié les questions relatives à la salubrité des aliments irradiés avant d'envisager la généralisation de ce processus. En termes plus précis :

13) **Le Comité recommande d'accorder une importance particulière à la nécessité de compléter les essais toxicologiques par des essais visant à déterminer les effets à long terme (s'il y en a) de la consommation d'aliments irradiés.**

Si l'irradiation alimentaire était pratiquée à plus grande échelle, certains sous-groupes pourraient se trouver à consommer des aliments irradiés dans une proportion bien plus importante que d'autres. En prévoyant un long délai de conservation pour les documents des producteurs, on faciliterait la réalisation d'études épidémiologiques futures visant à déterminer, le cas échéant, les effets chroniques de l'irradiation sur les êtres humains. Cette question et les recommandations s'y rapportant sont abordées plus en détail dans le chapitre 4 .

Même si cette question n'a pas retenu l'attention des témoins, le Comité permanent estime qu'il est important de se pencher sur l'irradiation du fourrage. De façon générale, les additifs présents dans divers aliments de provende peuvent se retrouver indirectement dans la ration alimentaire humaine. Les effets provoqués par ces additifs créent de plus en plus d'inquiétudes au fur et à mesure que les chercheurs établissent des liens entre les substances ingérées par les animaux et la santé humaine. Il se peut que ces inquiétudes valent également pour les denrées de consommation humaine provenant d'animaux nourris de fourrage irradié.

L'irradiation du fourrage, que celui-ci soit ingéré ou non par des animaux destinés à la consommation humaine, soulève d'autres questions d'ordre général du fait que l'innocuité des aliments irradiés n'est pas encore établie. Par conséquent, il semble prudent de restreindre l'irradiation de tous les aliments de provende conformément à ce qui est proposé à la recommandation 1 du présent rapport.

CHAPITRE II

Étiquetage des aliments irradiés

(i) Formule d'étiquetage

Le Comité permanent estime que le droit d'être renseigné sur la nature et la qualité des aliments de manière à pouvoir faire des choix avertis est d'une importance primordiale pour le consommateur. C'est un droit qui prend de plus en plus d'importance au fur et à mesure que s'accroît l'inquiétude du public au sujet de l'innocuité des denrées alimentaires et que l'on se rend compte des effets nocifs de substances auparavant considérées comme ne présentant aucun risque. L'étiquetage des denrées irradiées est un moyen de fournir au consommateur les renseignements dont il a besoin pour faire des choix avertis.

L'étiquetage des aliments irradiés peut parfois être considéré comme une question accessoire à la classification de l'irradiation comme procédé de conservation des aliments. Or il s'agit d'une question tout à fait distincte. Comme un certain nombre d'aliments peuvent actuellement être irradiés, il faut prévoir des exigences d'étiquetage à ce sujet, quelles que soient les applications futures de cette méthode.

Comme l'irradiation est considérée comme un additif alimentaire dans le *Règlement sur les aliments et drogues*, les aliments irradiés doivent être désignés comme tels sur l'étiquette. Les dispositions relatives à l'étiquetage de la farine et de la farine de blé entier stipulent que, si ces produits ont été exposés à des rayons gamma émis par un isotope radioactif comme le cobalt 60, l'étiquette doit en faire mention; on ne donne cependant aucune indication sur la composition de cette étiquette. Les mêmes dispositions s'appliquent aux épices, aux pommes de terre, aux oignons et au blé qui ont été traités par irradiation. Les aliments irradiés importés au Canada doivent aussi être étiquetés de la manière prescrite par le règlement.

Les dispositions relatives à l'étiquetage sont différentes selon que l'irradiation est classifiée comme additif alimentaire ou comme procédé : dans le premier cas, l'étiquetage est obligatoire, dans le second, il ne l'est pas. Certains procédés sont régis par des dispositions en matière d'étiquetage, d'autres pas. Ainsi, la mise en conserve et la congélation, qui sont des procédés conventionnels, en sont exemptés car le consommateur peut facilement reconnaître les produits congelés ou mis en conserve. Par contre, la pasteurisation du lait doit faire l'objet d'un étiquetage spécial, parce que le consommateur n'a aucun moyen de reconnaître le lait pasteurisé. De même, le consommateur n'a aucun moyen de reconnaître les aliments irradiés. Ainsi, si ces

aliments ne sont pas étiquetés comme tels, le consommateur pourrait très bien penser qu'ils n'ont été soumis à aucun traitement particulier. En outre, il n'existe à l'heure actuelle aucun moyen sûr de reconnaître les aliments irradiés ou de mesurer la dose de radiation employée.

C'est pourquoi il faut rendre obligatoire l'étiquetage de ces aliments. Les témoignages que le Comité permanent a entendus étaient majoritairement en faveur de l'étiquetage de tous les aliments irradiés, peu importe que l'irradiation soit considérée comme un additif ou un procédé. Nous souscrivons entièrement à cette prise de position et nous estimons qu'il est dans l'intérêt tant du consommateur que du secteur alimentaire de prévoir l'étiquetage des aliments irradiés. Par conséquent :

14) Le Comité permanent recommande de faire en sorte que tous les aliments irradiés, produits au Canada ou provenant de l'étranger, soient bien étiquetés, comme il est proposé aux recommandations 15, 17, 18, 19, 20 et 21, peu importe que l'irradiation alimentaire continue à être classée comme un additif alimentaire, conformément à notre recommandation, ou qu'elle soit considérée comme un procédé alimentaire.

En 1983, le ministère de la Consommation et des Corporations a fait des recommandations sur l'étiquetage des aliments irradiés; à la même époque, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social a rendu public un projet de règlement sur le contrôle de l'irradiation des aliments. En novembre 1985, le Ministère a proposé de nouvelles exigences d'étiquetage imposant l'étiquetage des aliments irradiés au moyen uniquement d'un symbole (communiqué n° 50, annexe IV).

Le Comité permanent a entendu beaucoup de témoignages sur la formule d'étiquetage des aliments irradiés. Certains témoins proposent l'utilisation d'un symbole seulement. D'autres prétendent que ce symbole doit être accompagné d'une mention explicative, mais les opinions varient quant au libellé de cette dernière. Craignant que les consommateurs ne soient induits en erreur ou alarmés inutilement par des mots qu'ils pourraient associer à la radioactivité, des témoins ont proposé d'utiliser l'acronyme RADURA ou l'expression «traité aux rayons ionisants». D'autres pensent que cet acronyme est trompeur et que l'expression «traité aux rayons ionisants» est un euphémisme déconcertant. On a suggéré au Comité permanent plusieurs formules d'étiquetage, notamment un symbole, l'acronyme RADURA et les expressions «rayons ionisants», «aliment irradié», «traité par irradiation» et «irradié». Un témoin a en outre suggéré d'indiquer sur l'étiquette la dose de rayonnements reçue par l'aliment.

Le Comité permanent est en faveur d'une formule d'étiquetage qui renseignerait le consommateur sans l'induire en erreur ni l'embrouiller. À son avis, la meilleure solution consiste à utiliser à la fois un symbole et une mention explicative. Le symbole ci-dessous est de plus en plus associé à l'échelle internationale, aux produits irradiés. La mention explicative qui accompagnera le symbole informera le consommateur en même temps qu'elle lui permettra de constater que les deux éléments sont synonymes. Par conséquent :

15) Le Comité permanent recommande d'apposer sur l'étiquette de tous les aliments irradiés préemballés le symbole,

ainsi que la mention «irradié».

Le symbole proposé à la recommandation 15 a été adopté par plusieurs pays comme moyen d'indiquer qu'un aliment a été soumis à l'irradiation. Nous croyons savoir que le Comité du Codex chargé de l'étiquetage des aliments étudie actuellement une proposition visant à normaliser l'utilisation de ce symbole pour l'étiquetage des aliments irradiés. Le Comité permanent estime qu'il est important de permettre au consommateur de reconnaître les aliments irradiés au moyen d'un symbole universel, surtout si l'irradiation alimentaire est utilisée à plus grande échelle. Par conséquent :

16) Le Comité permanent recommande de prendre des mesures en vue de normaliser à l'échelle internationale l'étiquetage des aliments irradiés.

Nous tenons par ailleurs à ce que la mention explicative et le symbole figurent clairement et bien visiblement sur les produits préemballés. Les dimensions et la couleur utilisées doivent notamment permettre d'identifier facilement les aliments irradiés. Après avoir examiné divers produits alimentaires préemballés, les membres du Comité permanent se sont rendus compte que les dimensions prescrites à l'article 14 du *Règlement sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation* ne facilitent pas toujours l'identification. Contrairement au communiqué 50, qui propose que le symbole utilisé soit vert, laquelle couleur semble constituer une forme d'approbation, nous considérons que le couleur employée devrait être la même que pour la liste des ingrédients qui figure sur l'emballage. On éviterait ainsi la connotation favorable qui peut être associée au vert, et on s'assurerait que la couleur utilisée pour le symbole tranche nettement par rapport à la combinaison de couleurs utilisé pour l'emballage. Par conséquent :

17) Le Comité permanent recommande de placer le symbole et la mention explicative sur la partie principale de l'emballage de tous les aliments irradiés préemballés, les lettres et le symbole étant d'une hauteur minimale de 4,8 millimètres (3/16 de pouce), mais en tous autres points conformes aux dimensions prescrites dans le *Règlement sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation* (article 14).

18) Le Comité recommande également d'utiliser la même couleur pour le symbole et la mention, d'une part, et pour la liste des ingrédients de l'aliment irradié préemballé, d'autre part.

a) Ingrédients irradiés

Les recommandations du ministère de la Consommation et des Corporations sur l'étiquetage des aliments irradiés s'appliquent aux «aliments de la première génération», c'est-à-dire aux aliments qui ont été irradiés et qui sont vendus comme tels. Mentionnons à titre d'exemple le boeuf ou les pommes de terre irradiés. L'application de ces recommandations aux ingrédients irradiés est toutefois limitée. En effet, les ingrédients irradiés seraient désignés comme tels sur l'étiquette uniquement s'ils constituaient l'élément le plus caractéristique du produit et que leur nom commun figurait dans le nom du produit fini (par exemple du ragoût de boeuf à base de boeuf irradié). Par contre, s'il s'agissait d'un plat comme le ragoût irlandais, dont les principaux ingrédients peuvent être du boeuf irradié, des pommes de terre irradiées et d'autres légumes irradiés, aucune mention ne serait obligatoire. Le Comité permanent craint que la formule proposée pour l'étiquetage des ingrédients irradiés puisse conduire à des abus en ce sens que les fabricants pourraient donner à leurs produits des désignations spécialement conçues pour contourner les exigences relatives à l'étiquetage.

19) Le Comité permanent recommande d'indiquer sur l'étiquette d'un produit tous les ingrédients irradiés qui entrent dans sa composition, et ce, de façon claire et visible, de la manière prescrite à l'annexe VI du présent rapport. Le symbole et la mention explicative devront être placés sur la partie principale de l'emballage de tous les produits préemballés, de la manière prescrite à la recommandation 17. La couleur utilisée devra respecter les dispositions énoncées à la recommandation 18.

b) **Aliments en vrac**

Le communiqué 50 du ministère de la Consommation et des Corporations recommande en ce qui concerne les aliments irradiés vendus en vrac par un détaillant, d'installer sur le récipient renfermant l'aliment ou à proximité de celui-ci un écriteau sur lequel figureront toutes les indications nécessaires. Le Comité permanent souscrit à ce principe, mais il se demande comment on s'y prendra pour le respecter. Il faut avant tout que l'étiquette soit bien en vue. Par conséquent :

20) Le Comité permanent recommande, dans le cas des aliments irradiés vendus en vrac au détail, d'inscrire les renseignements nécessaires sur un écriteau, une carte ou une affiche quelconque placée sur le récipient renfermant l'aliment ou à proximité de celui-ci. Le symbole et la mention explicative seront de dimensions au moins égales à celles des autres mentions ou symboles représentant le nom du produit sur l'écriteau, la carte ou l'affiche en question, et en aucun cas inférieur à 17,5 mm (11/16 de pouce). Ces exigences s'appliqueront à tous les aliments irradiés vendus en vrac, que le nom du produit soit affiché ou non. La couleur utilisée pour le symbole et la mention explicative devra trancher sur le fond de l'écriteau, de la carte ou de l'affiche en question.

c) **Factures et connaissements**

Le projet de règlement du ministère de la Consommation et des Corporations relatif à l'étiquetage ne contient aucune disposition sur l'irradiation d'aliments déjà irradiés. Par contre, le règlement en vigueur aux États-Unis dispose que, lorsqu'un aliment dont une portion a été irradiée est expédié à un fabricant pour traitement ultérieur, étiquetage ou emballage, l'étiquette, ainsi que la facture ou le connaissement qui l'accompagne, doivent contenir une déclaration précisant que l'aliment a été irradié et qu'il ne faut pas l'irradier à nouveau. Le Comité permanent pense que le Canada doit prévoir des mesures réglementaires en ce sens. Il approuve les commentaires suivants qui figurent dans le *Federal Register* (vol. 51, nº 75, 18 avril 1986), aux pages 13392-13393 :

> Un aliment irradié qui a été correctement emballé et entreposé n'a pas besoin d'être irradié à nouveau pour être vendable. L'irradiation ne saurait remplacer de bonnes mesures d'hygiène.
>
> Lorsqu'un aliment est irradié plus d'une fois, les doses de rayonnements successibles ne doivent pas dépasser le maximum prescrit. Or, il serait pratiquement impossible d'établir si la dose reçue par les aliments irradiés plus d'une fois est conforme aux dispositions pertinentes car les inspecteurs ne pourraient fort probablement pas consulter simultanément les registres des différentes usines d'irradiation.

Il pourrait être difficile de faire respecter les exigences d'étiquetage. Il faudrait que le grossiste qui étiquette un aliment irradié plus d'une fois s'assure que les doses successibles ne dépassent pas le maximum prescrit. Il faudrait aussi préciser sur l'étiquette la dose de rayonnements reçue par un aliment déjà irradié.

Par conséquent :

21) Le Comité permanent recommande d'interdire l'irradiation d'un aliment déjà irradié. Il recommande aussi de placer sur l'étiquette d'un aliment dont une portion a été irradiée, et sur la facture ou le connaissement qui l'accompagne, le symbole proposé et la mention «Irradié — ne pas irradier à nouveau».

(ii) Information et éducation des consommateurs

Le Comité permanent a décidé d'étudier la question de l'irradiation des aliments notamment parce qu'il jugeait nécessaire de mieux renseigner les consommateurs à ce sujet. On ne saurait trop insister sur l'importance de l'étiquetage des aliments irradiés. Toutefois, si les consommateurs ne connaissent pas la signification du symbole et ne disposent d'aucun renseignement sur l'irradiation des aliments, ces indications ne seront guère utiles. Si la vente d'aliments irradiés finit par être autorisée au Canada il faudra absolument renseigner le public sur cette méthode.

Des témoins ont déclaré au Comité permanent que l'éducation du public était impérative. On ne sait cependant pas qui devrait s'en charger. Certains penchent pour le gouvernement, d'autres pour l'industrie. Comme les opinions diffèrent beaucoup sur l'innocuité du procédé et la valeur nutritive des aliments irradiés, il faudra que les renseignements fournis sur ces questions soient clairs et objectifs.

Divers organismes gouvernementaux sont concernés par l'irradiation des aliments, par exemple, Agriculture Canada qui s'occupe de l'inspection des aliments et de la recherche, Consommation et Corporations Canada qui est chargé de l'étiquetage des aliments irradiés, et Santé nationale et Bien-être social Canada qui s'intéresse à la salubrité des aliments. Selon le Comité permanent, il ne faut pas confier la promotion du procédé à des ministères ou organismes du gouvernement fédéral. Ce dernier pourrait toutefois jouer un rôle important dans l'information du consommateur, en lui fournissant notamment des renseignements sur les aspects scientifiques, techniques et nutritionnels de l'irradiation. De l'avis du Comité permanent, il serait bon d'inviter à la fois les partisans et les détracteurs de l'irradiation à participer à cette campagne. Par conséquent :

22) Le Comité permanent recommande d'insister sur la nécessité de fournir au public des renseignements clairs et objectifs sur l'irradiation des aliments. Tous les bureaux régionaux du ministère de la Consommation et des Corporations devraient offrir des dépliants sur l'irradiation alimentaire.

Si l'irradiation alimentaire en vient à être utilisée à plus grande échelle, le ministère de la Consommation et des Corporations devrait être chargé de coordonner la mise au point d'une campagne visant à renseigner le public sur cette question. Cette campagne devrait être financée conjointement par le Ministère, d'une part, et par les producteurs, les fabricants et les transformateurs du secteur alimentaire, d'autre part.

(iii) Autres questions concernant l'étiquetage

À l'heure actuelle, comme c'est le cas pour tout autre additif, il n'est pas nécessaire d'indiquer dans la publicité relative à un aliment que celui-ci a été irradié. Le communiqué n° 50 propose que toute publicité passée à la radio ou à la télévision relativement à des aliments irradiés indique qu'il s'agit d'un aliment irradié, si tant est que le produit en question est censé présenter des caractéristiques particulières en raison du recours à l'irradiation. Ainsi, quant on fait la réclame de pommes de terre qui sont censées être moins susceptibles de germer, et que les pommes de terre ont été en l'occurrence soumises à l'irradiation, il faut l'indiquer dans la publicité; par contre, s'il n'est pas question d'améliorations attribuables à l'irradiation, il n'est pas nécessaire d'indiquer que ce procédé a été utilisé. Le communiqué ne traite pas de la publicité que l'on fait passer dans la presse écrite, bien que celle-ci soit une source d'inquiétude particulière étant donné le rôle prédominant des journaux dans la publicité des denrées alimentaires. Si aucune prétention particulière n'est associée au produit, il semble que le consommateur ne serait informé qu'il s'agit d'un produit irradié qu'en lisant l'étiquette au moment d'acheter le produit en question. Nous craignons que les mesures proposées dans ce communiqué ne suffisent pas à bien renseigner le consommateur. La question exige peut-être d'être réexaminée par le ministère de la Consommation et des Corporations.

Le Comité permanent reconnaît que, si l'irradiation était autorisée à plus grande échelle, les établissements commerciaux qui vendent des plats cuisinés pourraient très bien offrir des aliments irradiés sans avoir à respecter quelque condition d'étiquetage que ce soit. Par ailleurs, il est évident que la consommation dans les établissements de restauration commerciaux augmente sans cesse et que l'efficacité de toute mesure relative à l'étiquetage des aliments irradiés serait en quelque sorte compromise si aucune mention du recours à l'irradiation n'était exigée pour les aliments servis dans ces établissements.

Les établissement de restauration commerciaux sont soumis, comme les autres entreprises, aux prescriptions fondamentales interdisant de donner au public des renseignements trompeurs ou inexacts. Le Comité permanent reconnaît toutes les complications auxquelles on s'exposerait si l'on obligeait ces établissements à se conformer aux prescriptions relatives à l'étiquetage des produits, et il est également conscient des difficultés et des coûts que comporterait l'application de ces exigences. Si la vente d'aliments irradiés devait se répandre au Canada, le Ministère voudra peut-être examiner la possibilité de jouer un rôle de réglementation à cet égard ou de mettre sur pied un programme volontaire en vertu duquel les établissements de restauration commerciaux s'engageraient à identifier comme tels les aliments et les ingrédients irradiés.

Bien qu'il n'ait pas été question de l'étiquetage des boissons alcooliques dans les témoignages qu'il a entendus au cours de ses délibérations sur l'irradiation alimentaire, le Comité permanent a déjà entendu au cours d'audience antérieures des témoins réclamer que soit indiquée sur l'emballage des boissons alcooliques, la liste des ingrédients entrant dans leur composition. À l'heure actuelle, ces boissons ne sont pas soumises aux dispositions de la *Loi sur les aliments et drogues* relatives à l'étiquetage des ingrédients, de sorte qu'il ne semble y avoir aucune obligation d'indiquer la présence d'un ingrédient irradié dans ces boissons. Le fait que les boissons alcooliques, soient exemptées de l'application de ces exigences pourrait devenir une source d'inquiétude si l'irradiation des céréales et d'autres ingrédients qui entrent communément dans la composition de ces boissons, était autorisée dans plusieurs pays. Or, si l'irradiation de

ces ingrédients était autorisée à grande échelle, il y aurait peut-être lieu que le ministère de la Consommation et des Corporations examine la possibilité d'appliquer aux boissons alcooliques les prescriptions relatives à l'étiquetage des ingrédients irradiés.

CHAPITRE 3

Questions techniques

(i) Distinctions entre les méthodes d'irradiation

Les questions strictement techniques que soulève l'irradiation ont trait à l'efficacité et aux particularités des trois méthodes proposées au Canada. La plupart des témoins ont parlé du cobalt 60 comme source de rayonnements. Il a aussi été question des accélérateurs d'électrons, mais les rayons X ont très peu retenu l'attention. Le Comité constate que les deux dernières méthodes soulèvent moins d'inquiétudes que la première pour ce qui est du transport et de l'élimination des déchets radioactifs. Par contre, elles présentent toutes deux des inconvénients, surtout celle qui fait appel à des électrons de grande vélocité.

Il a déjà été question des risques de radioactivité induite que présente l'utilisation de rayonnements d'une intensité supérieure à 10 MeV, mais il semblerait que les cas de surexposition soient plus fréquents avec les électrons de grande vélocité. Comme il suffit d'une période assez courte pour irradier des aliments au moyen d'électrons provenant d'appareils fonctionnant à un niveau d'intensité pouvant atteindre 10 MeV, il est plus important de respecter le temps d'exposition exact. Par ailleurs, les électrons rapides ont une très faible capacité de pénétration : à peine quelques centimètres pour les aliments à consistance molle non congelés. Il faut donc surveiller attentivement la dose de rayonnements pour être certain d'obtenir le résultat voulu.

L'examen des études toxicologiques Raltech a aussi soulevé des questions relativement aux effets des électrons rapides et des rayons X. Dans les études Raltech, le poulet irradié au moyen d'électrons rapides à un niveau d'intensité de 10 MeV avait été emballé sous vide dans du plastique doublé de papier d'aluminium. En théorie, il a donc été irradié par les rayons X produits lorsque les électrons sont entrés en contact avec le papier d'aluminium. On pourrait calculer ou mesurer plus précisément le niveau d'intensité des rayonnements reçus, mais il se pourrait que ce niveau ait été suffisamment élevé pour provoquer une certaine radioactivité (quoique peut-être de courte durée). Compte tenu de cette possibilité :

23) Si l'on décide de passer outre à la recommandation du Comité et d'autoriser l'irradiation des aliments à grande échelle, le Comité permanent recommande d'effectuer des études théoriques et des analyses pour déterminer si les rayons X peuvent provoquer de la radioactivité induite

lorsque les aliments sont emballés dans des matériaux doublés de papier d'aluminium. Dans l'affirmative, il faudra prendre des précautions pour empêcher l'augmentation des nucléides radioactifs dans les aliments destinés à la consommation humaine.

(ii) Surveillance et inspection

La surveillance et l'inspection des aliments irradiés présentent des difficultés particulières, notamment sur le plan de la détection des aliments irradiés, de la normalisation et de la position des dosimètres*, et de l'inspection des usines d'irradiation.

Comme nous le précisons ailleurs dans le rapport, il semble n'y avoir aucun moyen sûr de distinguer les aliments irradiés ni de mesurer la dose utilisée. On craint donc que certains aliments irradiés, surtout des épices, ne soient actuellement importés au Canada en violation du règlement en vigueur. Or, si ces produits ne sont pas étiquetés comme l'exige le règlement, les inspecteurs ne peuvent déterminer s'ils ont été irradiés. Comme on ne dispose d'aucun moyen de détection, les inspecteurs doivent se fier à l'étiquette des produits et aux registres des usines d'irradiation et des importateurs. Il convient de noter, à cet égard, que la consultation des registres étrangers peut s'avérer difficile.

Il semble que l'on soit en train de mettre au point des procédés pour reconnaître les aliments irradiés. Selon un témoin, on pourrait arriver à différencier les fruits et les légumes irradiés de ceux qui ne l'ont pas été au moyen d'essais de sensibilité cristalline. Bien qu'elle n'ait pas encore fait l'objet de recherches exhaustives, cette méthode pourrait éventuellement contribuer à résoudre le problème. Le Comité permanent estime qu'il faut accorder une attention particulière à la détection des aliments irradiés et à la détermination de la dose de rayonnements utilisée. Par conséquent :

24) Le Comité permanent recommande de poursuivre les recherches sur l'utilisation des essais de sensibilité cristalline comme moyen de détection des fruits et des légumes irradiés.

25) Le Comité permanent recommande de demander à Agriculture Canada de faire des études en vue de mettre au point des procédés qui serviront à distinguer les aliments irradiés et à établir la dose de rayonnements utilisée.

La dose de rayonnements reçue par un aliment dépend de divers facteurs comme la source de rayonnements utilisée, la position de l'aliment et le temps d'exposition. Cette dose n'est pas répartie uniformément. Par conséquent, la quantité de kGy correspond normalement à la dose globale moyenne, c'est-à-dire à la moyenne des doses mesurées à différents endroits de l'aliment. (Pour plus de détails, voir le chapitre 4.) Si la source de rayonnements provient d'un accélérateur d'électrons, le calcul de la dose moyenne est plus difficile à faire parce qu'une erreur de quelques secondes seulement peut entraîner la surexposition de l'aliment.

Comme il est fort probable que des aliments irradiés soient offerts sur le marché des exportations alimentaires, il est important d'utiliser des instruments et des méthodes uniformes pour mesurer et enregistrer les données relatives au dosage. Une telle normalisation est essentielle pour permettre aux inspecteurs chargés du contrôle des aliments importés de retrouver dans les documents accompagnant ces aliments les renseignements dont ils ont besoin. Des normes générales relatives à la dosimétrie et au

contrôle du traitement sont énoncées dans le *Code d'usage pour l'exploitation des installations de traitement des aliments par irradiation*, établi par la Commission du *Codex Alimentarius*. On a également adopté des codes sur la position, l'utilisation et la normalisation des dosimètres, mais les pays membres n'étant pas tenus d'appliquer ces normes, les efforts devront maintenant viser à encourager leur mise en oeuvre. Par conséquent :

26) Le Comité permanent recommande d'encourager la communauté internationale à inciter tous les pays à adopter des normes uniformes au sujet des dosimètres et de leur position dans chaque lot d'aliments.

Les aliments non irradiés produits ou importés au Canada doivent être conformes aux normes canadiennes. Afin de s'en assurer, on les soumet à des inspections. En ce qui concerne certains produits comme la viande, le Canada et certains pays ont conclu des ententes autorisant des inspecteurs canadiens à inspecter des usines de transformation de la viande dans ces pays, et des inspecteurs étrangers à venir inspecter des usines au Canada. Selon des témoins, il faudra mettre en place à l'échelle internationale un système d'inspection uniforme des aliments irradiés. Le Comité permanent a appris que l'AIEA accréditera les installations d'irradiation une fois qu'elles seront établies. De l'avis du Comité ce n'est pas suffisant. Il faut assujettir ces installations à des normes uniformes et mettre en place un système d'inspection international pour garantir la qualité des aliments irradiés produits et importés au Canada. Par conséquent :

27) Le Comité permanent recommande l'adoption de normes internationales uniformes sur l'irradiation des aliments et la mise en place d'un système d'inspection international pour garantir la conformité des aliments irradiés à ces normes.

(iii) Sécurité au travail et environnement

Diverses questions ont été soulevées au sujet des répercussions qu'aurait, sur l'environnement, le projet de règlement sur le contrôle de l'irradiation des aliments mis de l'avant par le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Ces questions touchent trois domaines : (1) la sécurité des employés des usines d'irradiation, (2) l'entreposage et l'élimination des déchets radioactifs et (3) le transport des matières radioactives. Même si ces questions débordent le cadre du présent rapport, le Comité permanent a jugé bon de s'y attarder quelque peu.

La sécurité des employés des installations d'irradiation inquiétait plusieurs de nos témoins. Parmi les dangers possibles, il faut mentionner les rayonnements ionisants et les substances toxiques susceptibles de se former dans l'atmosphère de la zone d'irradiation. Selon l'EACL, les usines d'irradiation sont conçues et construites de façon que la source de rayonnements soit confinée dans une chambre blindée. C'est la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA)* qui fixe les normes relatives à la quantité de rayonnements à laquelle peuvent être exposés les employés des usines. Elle délivre aussi des licences aux exploitants de ces usines et surveille périodiquement leurs activités. À l'heure actuelle, on compte des usines d'irradiation commerciales au Canada. Celles-ci se servent du cobalt 60 pour stériliser des fournitures médicales et d'autres articles. Les normes auquelles sont soumises ces usines s'appliqueraient aussi aux usines d'irradiation alimentaire.

Le Comité permanent reconnaît l'importance de la sécurité des travailleurs et estime que les fabricants et les exploitants d'irradiateurs, ainsi que les organismes de

réglementation, doivent prendre toutes les précautions nécessaires pour la garantir. En particulier, il faut que les exploitants s'organisent pour réduire au minimum les risques d'exposition des travailleurs aux rayonnements.

Certains témoins craignent par ailleurs que l'utilisation plus fréquente de matières radioactives ne complique d'autant l'élimination des déchets radioactifs. Trois sources d'énergie ionisante peuvent être employées pour irradier les aliments, à savoir des électrons de grande vélocité, des rayons X et des rayons gamma émis par un isotope radioactif comme le cobalt 60 ou le césium 137. Le problème de l'élimination des matières radioactives se posera surtout dans les installations où l'on utilisera le cobalt 60 ou le césium 137; les deux autres sources produiront sans doute aussi des déchets radioactifs, mais de plus faible intensité. L'élimination du cobalt 60 ne semble pas préoccuper l'EACL. L'une des solutions envisagées consiste à réactiver l'isotope pour le réutiliser plus tard. Le Comité permanent pense que l'élimination des isotopes radioactifs pourrait devenir très inquiétante si le nombre d'usines d'irradiation qui les utilisent comme source d'énergie augmente. Les fournisseurs d'isotopes comme l'EACL peuvent contribuer à l'atténuation de ce problème en réactivant le cobalt 60 en vue de sa réutilisation. Par conséquent :

28) Le Comité permanent recommande d'inviter l'EACL à prendre toutes les mesures nécessaires pour promouvoir la réactivation du cobalt 60 afin de réduire la quantité des déchets radioactifs.

De nombreux témoins ont en outre souligné que le transport des matières radioactives s'intensifiera si les dispositions régissant les applications de l'irradiation sont assouplies, ce qui pourrait poser certains problèmes. Le Comité permanent reconnaît le bien-fondé de ces craintes, mais il n'a toutefois pas entendu suffisamment de témoignages sur cette question et sur les méthodes de transport utilisées pour se prononcer là-dessus. Il convient cependant de noter que l'on a bien plus de raison de s'inquiéter de l'accroissement du transport de matières radioactives dans le cas du cobalt 60 que dans celui des rayons X ou des accélérateurs d'électrons.

(iv) Irradiation des aliments : Exportations destinées au tiers monde

Notre examen des risques et des avantages de l'irradiation alimentaire tels qu'ils sont décrits dans le présent rapport nous a amenés à recommander de restreindre l'application de ce procédé dans le cas des produits de consommation intérieure. Conscients toutefois que la demande étrangère d'aliments irradiés pourrait augmenter par suite du recours accru à l'irradiation alimentaire à l'échelle internationale, nous estimons que cette méthode doit être appliquée avec la même prudence aux denrées canadiennes destinées tant à l'exportation qu'à la consommation intérieure. Si certains pays considèrent que les avantages de l'irradiation l'emportent sur les risques éventuels, rien ne les empêche de l'appliquer eux-mêmes aux denrées alimentaires qu'ils importent du Canada.

Le Comité permanent a entendu de nombreux témoignages au sujet de son utilisation dans les pays en développement. Bien que cette question déborde le cadre du présent rapport, le Comité permanent se sent obligé d'en toucher un mot.

Les partisans de l'irradiation soutiennent que ce procédé pourrait être très avantageux pour les pays du tiers monde. Selon eux, l'irradiation alimentaire permettrait de réduire les pertes d'aliments et, par conséquent, d'aider ces pays à

atteindre l'autosuffisance alimentaire et à augmenter leurs exportations. D'autres prétendent que ce procédé n'est qu'une tentative pour régler, par la technique, des problèmes qui nécessitent des solutions plus complexes. Des craintes ont été exprimées au sujet de l'inapplicabilité de l'irradiation dans les pays dont le système alimentaire est décentralisé, des possibilités de contamination des aliments après l'irradiation, lorsque la manutention ou l'entreposage laissent à désirer, du transport des aliments avant et après l'irradiation dans les pays où les réseaux de transport et de distribution sont déficients, et du caractère vague des dispositions visant à protéger le public et les travailleurs contre les substances dangereuses. D'après un témoin, il sera difficile de convaincre les pays du tiers monde d'investir de fortes sommes dans l'irradiation sans en comparer la valeur avec celle d'autres méthodes de conservation et d'entreposage des aliments nécessitant moins de capitaux.

Comme le régime alimentaire de beaucoup d'habitants des pays en développement est essentiellement constitué de quelques aliments de base, il faut étudier encore plus en détail les répercussions de l'irradiation sur la valeur nutritive de ces aliments et les effets à long terme de la consommation d'une grande quantité d'aliments irradiés. Dans son rapport, l'ACINF souligne qu'il faut étudier à fond les aliments de base qui sont consommés en grande quantité. Ainsi, il recommande d'approfondir les recherches sur les pommes de terre irradiées parce que celles-ci constituent pour les Britanniques une source importante de vitamine C et de thiamine. Selon le Comité permanent, de telles études sont peut-être encore plus pertinentes pour le tiers monde où quelques aliments de base forment souvent la plus grande part du régime alimentaire :

29) Le Comité permanent recommande d'étudier tout particulièrement les effets de l'irradiation sur la valeur nutritive des aliments de base et l'incidence de la consommation d'aliments de base irradiés sur le régime alimentaire en général.

L'EACL, qui est l'un des principaux fournisseurs mondiaux de matériel d'irradiation, poursuit ses efforts de mise en marché dans les pays en développement. L'Agence canadienne de développement international (ACDI)* fournit quant à elle une aide financière à ceux qui souhaitent faire l'achat d'irradiateurs. Ainsi, la Thaïlande a pu se procurer récemment un irradiateur fabriqué par l'EACL grâce à l'aide de l'ACDI, et le Comité permanent a appris que l'ACDI songeait à aider d'autres pays à faire de même.

Selon des témoins, les organismes comme l'ACDI ne sont pas obligés d'annoncer à la population des pays en développement leur intention de financer des projets comme l'achat d'irradiateurs, ni de divulguer les détails des plans, des évaluations environnementales ou d'autres études portant sur la santé et la sécurité des travailleurs. Il semble n'y avoir aucun débat public sur les propositions relatives à ce genre de projet. Or, le Comité permanent a voulu étudier l'irradiation des aliments justement parce qu'il souhaitait sensibiliser le public à cette question. Il apparaît, pour le Comité permanent, essentiel d'amener la population à s'intéresser à des questions qui peuvent modifier les réserves alimentaires de son pays.

(v) Aspects commerciaux de l'irradiation

L'assouplissement des dispositions relatives à l'irradiation alimentaire ne garantira pas la viabilité commerciale du procédé. Selon les représentants de l'industrie alimentaire qui ont comparu devant le Comité permanent, l'adoption de mesures en ce sens se traduirait sans doute par un accroissement des importations d'aliments irradiés

au Canada. Par contre, l'irradiation ne serait pas appliquée aux produits de consommation intérieure tant que la demande n'aurait pas atteint un niveau suffisamment élevé.

La viabilité commerciale de l'irradiation dépend de plusieurs facteurs comme les coûts d'investissement et d'exploitation des usines, le potentiel commercial des aliments irradiés (c'est-à-dire leur acceptation par les consommateurs) et l'existence d'autres méthodes moins coûteuses qui procurent des avantages similaires. À l'heure actuelle, onze pays ont approuvé l'utilisation de l'irradiation à des fins commerciales. Au moins 32 ont approuvé, conditionnellement ou inconditionnellement, l'irradiation de plus de 40 aliments ou groupes d'aliments. Le fait que l'irradiation alimentaire ait des applications commerciales montre que cette méthode peut être rentable.

Il requiert cependant une mise de fonds considérable. Les dépenses d'immobilisation (excluant le terrain) qu'entraîne l'achat d'un petit irradiateur s'élèvent à un million de dollars, tandis que la construction d'un gros irradiateur automatique peut coûter jusqu'à quatre millions de dollars. Les dépenses de fonctionnement peuvent également être importantes. D'après une étude, elles peuvent varier entre 600 000 $ et 1,2 million durant la première année d'exploitation, suivant la taille de l'irradiateur. Ces considérations financières pourraient dissuader de nombreuses entreprises de se doter d'installations d'irradiation. Au Canada, il y a tout lieu de croire qu'on finira par installer quelques irradiateurs dans quelques endroits stratégiques.

Pour l'industrie alimentaire canadienne, l'irradiation comporte des avantages indéniables sur le plan commercial. Elle permet notamment de prolonger la durée de conservation du poisson et des fruits tropicaux importés, de retarder la croissance de moisissures sur les fraises, de tuer les micro-organismes et les insectes présents dans les épices et d'éliminer les salmonella dans la volaille. L'irradiation pourrait aussi remplacer l'utilisation d'agents de fumigation chimiques. L'avenir de l'irradiation sera en grande partie déterminé par l'accueil que les consommateurs réserveront aux aliments irradiés. La population sera sans doute fortement influencée par des facteurs comme sa perception de l'innocuité du procédé, ainsi que de la salubrité et de la valeur nutritive des aliments irradiés, et par le coût de ces produits.

Malgré l'importance du facteur avantages-coûts dans l'accueil des consommateurs, le Comité permanent n'a reçu qu'une étude contenant une analyse en ce sens. Dans cette étude, dont il a déjà été question dans le rapport, Ron Krystynak a examiné les coûts et les avantages de l'irradiation en tant que moyen d'éliminer les salmonella de la volaille. L'exposition de la volaille à une dose variant entre 3 et 8 kGy tue complètement les salmonella. On estime que l'irradiation de la volaille produite au Canada pourrait coûter chaque année quelque 13,8 millions de dollars. D'après l'étude Krystynak, il existe d'autres méthodes plus rentables pour éliminer les salmonella.

Certains se demandent pourquoi l'on devrait recourir à l'irradiation puisque d'autres méthodes moins controversées peuvent être employées ou sont en train d'être mises au point (par exemple, l'emballage dans des conditions atmosphériques contrôlées). Étant donné la grande variété des produits alimentaires vendus au Canada, l'utilisation répandue d'autres méthodes de transformation et l'existence d'excellents réseaux de distribution et de transport, l'irradiation n'est peut-être pas la solution indiquée. L'irradiation peut toutefois avoir d'autres applications. Ainsi, on s'en sert à l'heure actuelle pour stériliser d'importantes quantités de fournitures médicales jetables. On pourrait également s'en servir pour stériliser les cosmétiques et pour traiter les résidus de l'épuration des eaux. Il semble toutefois que l'irradiation ne devrait pas être appliqué aux denrées alimentaires tant qu'on n'aura pas trouvé réponse aux

craintes et aux questions soulevées dans le présent rapport en ce qui concerne l'innocuité des aliments irradiés. Étant donné que l'irradiation alimentaire n'est pas encore utilisée à l'échelle commerciale au Canada, le fait de ne pas en autoriser l'application à plus grande échelle ne devrait nuire à aucun secteur existant de l'économie.

CHAPITRE 4

Observations et recommandations concernant la lettre de renseignements n° 651, de Santé et Bien-être social Canada, sur le contrôle de l'irradiation des aliments

Le Comité permanent reconnaît que le projet de révision des règlements concernant le contrôle de l'irradiation des aliments, décrit dans la lettre de renseignements n° 651 (annexe III), que la Direction générale de la protection de la santé (Santé et Bien-être social Canada) a publiée en 1983, n'a pas force exécutoire. Il tient tout d'abord à souligner que, comme on ne pourra autoriser le recours à l'irradiation alimentaire tant que des preuves beaucoup plus concluantes n'auront pas été présentées pour établir la salubrité des aliments irradiés, la recommandation n° 1 l'emporte sur les observations et les recommandations qui suivent. Pour le cas où l'on déciderait de modifier les règlements en vue d'autoriser l'irradiation alimentaire à plus grande échelle, le Comité permanent offre les suggestions et les recommandations suivantes.

30) **Le Comité permanent recommande, dans le cas où l'on autoriserait l'irradiation alimentaire à plus grande échelle, de faire en sorte que celle-ci continue à être considérée comme un additif alimentaire, et à être soumis à tous les contrôles et à toutes les exigences qui s'appliquent normalement à ce type de produit. Par ailleurs, étant donné le grand nombre de qualités propres résultant de l'irradiation, des essais toxicologiques devront obligatoirement être effectués, à la dose prévue sur tout aliment que l'on propose d'exposer à une dose de rayonnements supérieure à un niveau de 1 kGy fixé à la recommandation n° 9.**

Il se peut que l'irradiation alimentaire ne puisse pas être considérée comme un additif. Il y a lieu de craindre par ailleurs, comme nous l'avons dit plus haut, que le fait de considérer l'irradiation alimentaire comme un procédé n'affaiblisse les exigences auxquelles celle-ci est actuellement soumise en matière de mesures de contrôle et d'essais toxicologiques. Par conséquent :

31) **Le Comité permanent recommande, dans le cas où l'irradiation alimentaire ne serait plus considérée comme un additif, de faire en sorte que l'on élabore des règlements exigeant des mesures de contrôle et des essais toxicologiques aussi rigoureux que ceux qui s'appliqueraient si l'irradiation alimentaire continuait à être considérée comme un additif.**

Il semble que l'article B.27.005 du projet de règlement, aux termes duquel tout fabricant qui vend un aliment traité à l'aide de rayonnements ionisants doit conserver certains documents pour une période d'au moins deux ans, vise trois buts : permettre l'inspection des documents des fabricants, faciliter le rappel massif d'un produit en cas de problème et fournir les renseignements nécessaires à des études épidémiologiques. Si cet article vise effectivement à favoriser la réalisation d'études de ce genre, comme il serait raisonnable de s'y attendre selon divers témoins, un délai de deux ans est totalement inacceptable. Les documents devraient être conservés de quinze à vingt ans si l'on veut qu'il soit possible de recueillir les renseignements nécessaires pour déterminer si un sous-groupe en particulier a un taux de consommation élevé d'aliments irradiés (ainsi que d'un aliment en particulier) et si cette consommation continue entraîne des conséquences néfastes pour la santé des individus concernés. Il apparaît tout indiqué que le ministère de la Santé et du Bien-être social veille à acquérir ces dossiers à l'expiration du délai de deux ans de façon à ce qu'ils soient conservés pour une période suffisamment longue. Cette mesure pourra permettre la réalisation d'études épidémiologiques.

32) Le Comité permanent recommande que, dès l'expiration du délai de deux ans pendant lequel ils sont tenus de conserver certains documents en vertu de l'article B. 27.005 du projet de règlement sur l'irradiation des aliments, les fabricants et les importateurs soient tenus de remettre les documents en question à la Direction générale de la protection de la santé, qui les conserverait alors pour vingt autres années.

Le Comité permanent estime par ailleurs qu'il y aurait lieu d'apporter un certain nombre d'éclaircissements et de précisions au projet de règlement tel qu'il est formulé à l'heure actuelle. Il existe notamment des problèmes en ce qui concerne la dosimétrie, comme nous l'avons déjà mentionné brièvement. Les deux paragraphes qui suivent, et qui sont tirés du rapport de l'ACINF (comité consultatif britannique sur les aliments irradiés et novateurs), illustrent certaines des raisons qui incitent le Comité permanent à recommander d'incorporer au nouveau règlement des dispositions plus précises relativement à la dosimétrie*.

Répartition uniforme de la dose de rayonnements dans les aliments irradiés

11. Les usines d'irradiation sont conçues de manière que les aliments irradiés reçoivent une dose de rayonnements aussi uniforme que possible. Toutefois, les propriétés fondamentales de la radiation et la configuration complexe de la source de rayonnements font que certaines variations sont inévitables, d'autant plus que les aliments sont parfois de forme irrégulière et qu'ils ont parfois une densité et une composition variables. Ainsi, tout aliment irradié reçoit une dose de rayonnements variant entre un certain minimum et un certain maximum. La dose moyenne peut ne pas correspondre à la moyenne arithmétique entre les doses maximale et minimale, d'où la nécessité, dans la plupart des cas, de mesurer la dose moyenne au cours d'un essai de calibrage, en se servant de dosimètres répartis au hasard partout dans l'aliment en question et non pas seulement sur la surface et en son centre. La moyenne arithmétique de toutes les mesures ainsi obtenues constitue la «dose globale moyenne».

12. Le degré de variation des doses de rayonnements reçues par l'échantillon irradié peut être exprimé comme étant le rapport entre les doses maximale et minimale observées dans l'échantillon. La valeur de ce rapport dépendra des caractéristiques de l'usine d'irradiation et de l'aliment irradié, mais elle ne dépassera généralement pas 2,0; elle se situera le plus souvent autour de 1,5. Ainsi, pour un échantillon soumis à une dose globale moyenne de 10 kGy, la dose mesurée dans les différentes

parties de l'échantillon variera en général entre 8 et 12 kGy, mais dans certains cas, elle pourra se situer entre 6,5 et 13 kGy.

Il a également été question des raisons qui font que certaines conditions de traitement, comme la teneur en oxygène et la température, doivent être respectées pour l'irradiation des aliments afin d'atténuer la détérioration de la qualité nutritionnelle et organoleptique des aliments. Tel qu'il est formulé à l'heure actuelle, le projet de règlement ne contient aucune mention expresse relativement aux conditions à respecter pour que l'irradiation soit approuvée; il précise seulement que soit spécifiée une description des conditions d'entreposage et de transport. Il semblerait approprié qu'un requérant soit tenu de préciser les conditions qui prévaudront durant l'irradiation étant donné qu'elles ont une incidence quant à la dose de radiation utilisée. Par conséquent, en vue de renforcer les dispositions prévues à cet égard par le projet de règlement :

33) Le Comité permanent recommande, dans le cas où l'on autoriserait l'irradiation alimentaire à plus grande échelle d'apporter les modifications suivantes au projet de règlement :

1) Au paragraphe B.27.004(*c*), ajouter des précisions sur la position des dosimètres sur les aliments et énoncer des normes minimales.

2) Au paragraphe B.27.004(*f*), préciser les conditions de traitement recommandées pendant l'irradiation.

RECOMMANDATIONS

1) **Le Comité permanent recommande de continuer à classifier l'irradiation alimentaire, quelle que soit la source d'énergie ionisante utilisée, comme additif alimentaire et d'en limiter l'application aux aliments et aux doses actuellement autorisés dans le règlement, tant qu'une analyse scientifique approfondie des effets sur la santé et d'autres études toxicologiques n'auront pas permis d'établir que l'ingestion d'aliments irradiés n'a aucun effet nocif pour l'organisme humain. Abstraction faite de ce qui précède, le Comité permanent recommande d'interdire l'irradiation du blé tant que les problèmes soulevés par d'autres recommandations du rapport n'auront pas été réglés.**

2) **Le Comité permanent recommande au ministre de la Santé nationale et du Bien-être social, en consultation avec les ministères et agences concernées et les représentants des groupes de consommateurs, de créer un comité consultatif composé de spécialistes théoriques et analytiques de la physique, de la chimie, de la nutrition et de la toxicologie ainsi que de représentants des groupes de consommateurs, lequel comité sera chargé d'analyser plus en détail les effets biochimiques et physiologiques possibles de l'irradiation de divers aliments à diverses doses. Les données ainsi obtenues pourront ensuite servir à concevoir des protocoles d'essais sur la salubrité des aliments irradiés.**

3) **Le Comité permanent recommande de procéder à des études fondamentales qui seront réalisées selon le modèle proposé par le comité consultatif et avec l'aide financière du gouvernement fédéral. Ces études devraient porter en priorité sur le blé et la volaille, comme il est recommandé dans le présent rapport. Le financement des essais toxicologiques nécessaires en vue de l'irradiation d'un aliment en particulier devrait être assuré par le promoteur.**

4) **Le Comité permanent recommande de faire en sorte que le comité consultatif conseille le ministre de la Santé nationale et du Bien-être social en ce qui concerne les demandes visant à faire approuver l'irradiation d'aliments particuliers.**

5) **Le Comité permanent recommande de procéder à d'autres études (dont les sujets ne seraient pas des êtres humains) afin de déterminer si, comme l'ont révélé des études antérieures, la consommation de blé irradié a effectivement des effets nocifs.**

6) **Le Comité permanent recommande, si de nouvelles études confirment que la consommation de blé irradié conduit à la polyploïdie ou à d'autres réactions toxiques susceptibles d'avoir des effets néfastes, de procéder à des études similaires sur d'autres céréales qui pourraient se prêter à l'irradiation. S'il s'avère que les effets résultant, le cas échéant, de la consommation de céréales irradiées dépendent du laps de temps écoulé entre l'irradiation et la consommation du produit irradié, il faudra alors établir le rapport en question.**

7) **Le Comité permanent recommande au comité consultatif (voir la recommandation 2) de demander à des chercheurs ou à des instituts de recherche de faire des études en vue de déterminer la durée de vie des**

radicaux libres dans divers aliments susceptibles d'être irradiés (par exemple, les épices séchées et durcies, le blé et d'autres céréales).

8) Le Comité permanent recommande de procéder à une étude sur les produits qui résultent de l'irradiation des catégories de pesticides les plus utilisées, en vue d'examiner les effets de ce procédé sur les pesticides à l'état isolé ainsi que sur ceux que l'on retrouve dans les fruits et les légumes.

9) Si l'on décide d'autoriser l'irradiation alimentaire sans qu'il soit nécessaire de procéder à des essais toxicologiques au-dessous d'une certaine dose, le Comité permanent recommande de fixer à 1 kGy la dose moyenne maximale de rayonnements absorbés, sauf autorisation expresse, et ce, afin de réduire les risques que présentent pour la santé les bactéries pathogènes et productrices de toxines, comme *C. botulinum.*

10) Le Comité permanent recommande de se servir de méthodes plus rentables que l'irradiation pour lutter contre le problème de la *salmonellose* au Canada. Il faudrait notamment lancer une importante campagne visant à sensibiliser le public aux règles à suivre pour la manutention de la volaille en toute sûreté. Cette campagne devrait être conçue et financée conjointement par le gouvernement et le secteur de la volaille. En outre, de nouvelles études devraient être effectuées afin d'établir l'innocuité de la volaille irradiée, conformément à la recommandation 3.

11) Le Comité permanent recommande par conséquent au ministère de l'Agriculture d'enquêter, de concert avec les microbiologistes des universités et le comité consultatif (recommandation 2), sur la production d'aflatoxines par suite de l'irradiation. Des expériences devront être effectuées pour déterminer chez quelles espèces de moisissures (le cas échéant) l'irradiation provoque une production accrue d'aflatoxines et pour vérifier s'il en résulte effectivement des souches mutantes, comme on l'a laissé entendre dans certaines études scientifiques. Il faudra aussi déterminer si l'effet est le même pour les céréales à l'état naturel et pour celles qui ont été stérilisées et auxquelles on a inoculé une seule espèce de moisissure productrice d'aflatoxines.

12) Le Comité permanent recommande de procéder à des études approfondies sur la perte de valeur nutritive des aliments dont l'irradiation est actuellement autorisée; il recommande également, dans le cas où les règlements en vigueur seraient modifiés, de soumettre tous les aliments à ces études.

13) Le Comité recommande d'accorder une importance particulière à la nécessité de compléter les essais toxicologiques par des essais visant à déterminer les effets à long terme (s'il y en a) de la consommation d'aliments irradiés.

14) Le Comité permanent recommande de faire en sorte que tous les aliments irradiés, produits au Canada ou provenant de l'étranger, soient bien étiquetés, comme il est proposé aux recommandations 15, 17, 18, 19, 20 et 21, peu importe que l'irradiation alimentaire continue à être classée comme un additif alimentaire, conformément à notre recommandation, ou qu'elle soit considérée comme un procédé alimentaire.

15) **Le Comité permanent recommande d'apposer sur l'étiquette de tous les aliments irradiés préemballés le symbole,**

ainsi que la mention «irradié».

16) **Le Comité permanent recommande de prendre des mesures en vue de normaliser à l'échelle internationale l'étiquetage des aliments irradiés.**

17) **Le Comité permanent recommande de placer le symbole et la mention explicative sur la partie principale de l'emballage de tous les aliments irradiés préemballés, les lettres et le symbole étant d'une hauteur minimale de 4,8 millimètres (3/16 de pouce), mais en tous autres points conformes aux dimensions prescrites dans le Règlement sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation (article 14).**

18) **Le Comité recommande également d'utiliser la même couleur pour le symbole et la mention, d'une part, et pour la liste des ingrédients de l'aliment irradié préemballé, d'autre part.**

19) **Le Comité permanent recommande d'indiquer sur l'étiquette d'un produit tous les ingrédients irradiés qui entrent dans sa composition, et ce, de façon claire et visible, de la manière prescrite à l'annexe VI du présent rapport. Le symbole et la mention explicative devront être placés sur la partie principale de l'emballage de tous les produits préemballés, de la manière prescrite à la recommandation 17. La couleur utilisée devra respecter les dispositions énoncées à la recommandation 18.**

20) **Le Comité permanent recommande, dans le cas des aliments irradiés vendus en vrac au détail, d'inscrire les renseignements nécessaires sur un écriteau, une carte ou une affiche quelconque placée sur le récipient renfermant l'aliment ou à proximité de celui-ci. Le symbole et la mention explicative seront de dimensions au moins égales à celles des autres mentions ou symboles représentant le nom du produit sur l'écriteau, la carte ou l'affiche en question, et en aucun cas inférieur à 17,5 mm (11/16 de pouce). Ces exigences s'appliqueront à tous les aliments irradiés vendus en vrac, que le nom du produit soit affiché ou non. La couleur utilisée pour le symbole et la mention explicative devra trancher sur le fond de l'écriteau, de la carte ou de l'affiche en question.**

21) **Le Comité permanent recommande d'interdire l'irradiation d'un aliment déjà irradié. Il recommande aussi de placer sur l'étiquette d'un aliment dont une portion a été irradiée, et sur la facture ou le connaissement qui l'accompagne, le symbole proposé et la mention «Irradié - ne pas irradier à nouveau». Les principes exposés ci-dessus doivent être respectés.**

22) **Le Comité permanent recommande d'insister sur la nécessité de fournir au public des renseignements clairs et objectifs sur l'irradiation des aliments. Tous les bureaux régionaux du ministère de la Consommation et des Corporations devraient offrir des dépliants sur l'irradiation alimentaire.**

Si l'irradiation alimentaire en vient à être utilisée à plus grande échelle, le ministère de la Consommation et des Corporations devrait être chargé de coordonner la mise au point d'une campagne visant à renseigner le public sur cette question. Cette campagne devrait être financée conjointement par le Ministère, d'une part, et par les producteurs, les fabricants et les transformateurs du secteur alimentaire, d'autre part.

23) Si l'on décide de passer outre à la recommandation du Comité et d'autoriser l'irradiation des aliments à grande échelle, le Comité permanent recommande d'effectuer des études théoriques et des analyses pour déterminer si les rayons X peuvent provoquer de la radioactivité induite lorsque les aliments sont emballés dans des matériaux doublés de papier d'aluminium. Dans l'affirmative, il faudra prendre des précautions pour empêcher l'augmentation des nucléides radioactifs dans les aliments destinés à la consommation humaine.

24) Le Comité permanent recommande de poursuivre les recherches sur l'utilisation des essais de sensibilité cristalline comme moyen de détection des fruits et des légumes irradiés.

25) Le Comité permanent recommande de demander à Agriculture Canada de faire des études en vue de mettre au point des procédés qui serviront à distinguer les aliments irradiés et à établir la dose de rayonnements utilisée.

26) Le Comité permanent recommande d'encourager la communauté internationale à inciter tous les pays à adopter des normes uniformes au sujet des dosimètres et de leur position dans chaque lot d'aliments.

27) Le Comité permanent recommande l'adoption de normes internationales uniformes sur l'irradiation des aliments et la mise en place d'un système d'inspection international pour garantir la conformité des aliments irradiés à ces normes.

28) Le Comité permanent recommande d'inviter l'EACL à prendre toutes les mesures nécessaires pour promouvoir la réactivation du cobalt 60 afin de réduire la quantité des déchets radioactifs.

29) Le Comité permanent recommande d'étudier tout particulièrement les effets de l'irradiation sur la valeur nutritive des aliments de base et l'incidence de la consommation d'aliments de base irradiés sur le régime alimentaire en général.

30) Le Comité permanent recommande, dans le cas où l'on autoriserait l'irradiation alimentaire à plus grande échelle, de faire en sorte que celle-ci continue à être considérée comme un additif alimentaire, et à être soumis à tous les contrôles et à toutes les exigences qui s'appliquent normalement à ce type de produit. Par ailleurs, étant donné le grand nombre de qualités propres résultant de l'irradiation, des essais toxicologiques devront obligatoirement être effectués, à la dose prévue sur tout aliment que l'on propose d'exposer à une dose de rayonnements supérieure à un niveau de 1 kGy fixé à la recommandation n° 9.

31) Le Comité permanent recommande, dans le cas où l'irradiation alimentaire ne serait plus considérée comme un additif, de faire en sorte que l'on élabore

des règlements exigeant des mesures de contrôle et des essais toxicologiques aussi rigoureux que ceux qui s'appliqueraient si l'irradiation alimentaire continuait à être considérée comme un additif.

32) Le Comité permanent recommande que, dès l'expiration du délai de deux ans pendant lequel ils sont tenus de conserver certains documents en vertu de l'article B. 27.005 du projet de règlement sur l'irradiation des aliments, les fabricants et les importateurs soient tenus de remettre les documents en question à la Direction générale de la protection de la santé, qui les conserverait alors pour vingt autres années.

33) Le Comité permanent recommande, dans le cas où l'on autoriserait l'irradiation alimentaire à plus grande échelle d'apporter les modifications suivantes au projet de règlement :

1) Au paragraphe B.27.004(*c*), ajouter des précisions sur la position des dosimètres sur les aliments et énoncer des normes minimales.

2) Au paragraphe B.27.004(*f*), préciser les conditions de traitement recommandées pendant l'irradiation.

ANNEXE I

GLOSSAIRE

ACDI — Agence canadienne de développement international.

ACINF — Advisory Committee on Irradiated and Novel Foods (comité consultatif britannique sur les aliments irradiés et novateurs). Ce comité, créé en 1982, est chargé de conseiller les ministres de la Santé et de l'Agriculture de la Grande-Bretagne, ainsi que le directeur du Department de la santé et des services sociaux de l'Irlande du Nord pour tout ce qui concerne les aliments irradiés.

ADN — Acide désoxyribonucléique : les molécules des noyaux cellulaires qui déterminent les caractères génétiques.

Aflatoxine — Chacune des diverses toxines cancérigènes produites par les moisissures (p. ex. *Aspergillus flavus*), qui se développent notamment sur les produits végétaux entreposés.

AIEA — Agence internationale de l'énergie atomique.

Aliment — Aux termes de l'article 2 de la *Loi des aliments et drogues*, le mot «aliment» désigne «tout article manufacturé, vendu ou représenté comme pouvant servir de nourriture ou de breuvage à l'homme, la gomme à mâcher, ainsi que tout ingrédient pouvant être mélangé avec un aliment à quelque fin que ce soit».

Cancérigène — Qui peut provoquer un cancer.

CCEA — Commission de contrôle de l'énergie atomique.

Commission du *Codex Alimentarius* — Commission mixte établie conjointement par l'OAA et l'OMS en 1962, afin de protéger les consommateurs, de favoriser le commerce international et d'aider les pays en voie de développement. La Commission s'occupe principalement d'élaborer des normes et des codes d'usage en matière d'alimentation en vue de les faire adopter par la communauté internationale.

Dose — La dose de rayonnements se dit de la quantité d'énergie ionisante absorbée par une substance.

Dosimètre — Instrument servant à mesurer la dose de rayonnements.

Dosimétrie — Procédé utilisé pour mesurer la dose de rayonnements.

EACL — Énergie atomique du Canada, Limitée.

Électron — Particule à charge négative que l'on retrouve dans tous les atomes.

Kilogray — 1 000 grays; 1 gray (Gy) correspond à la dose équivalente à l'absorption de 1 joule d'énergie par kilogramme de milieu. Le kilogray (kGy) [1 kilogray (kGy) = 1 000 grays (Gy)] est l'unité de mesure généralement utilisée pour mesurer les doses de rayonnements dans le domaine de l'irradiation alimentaire.

OAA — Organisation de l'alimentation et de l'agriculture des Nations-Unies.

OMS — Organisation mondiale de la santé.

Organoleptique — Se dit de tout ce qui a trait au goût, à l'odeur et à la texture d'un aliment.

Polyploïdie — État de cellules qui contiennent plus de deux lots de chromosomes homologues (matériel génétique).

Produits radiolytiques — Produits chimiques obtenus par décomposition de molécules résultant de l'exposition à des radiations ionisantes.

Radicaux libres — Fragments moléculaires instables et très réactifs, possédant un électron non apparié sur l'orbite extérieure d'un de leurs atomes et qui sont réputés être indirectement cancérigènes. Ils sont formés soit par la rupture d'une molécule sous l'action d'un corps chimique réactif, soit par l'absorption directe de rayonnements de grande intensité (comme les rayons gamma).

Rayons gamma — Rayonnements électromagnétiques de courte longueur d'ondes et de grande énergie produits par la désintégration de certains isotopes radioactifs.

Rayons X — Rayonnements électromagnétiques de courte longueur d'ondes, généralement obtenus en bombardant une cible métallique avec des électrons rapides.

USFDA — *United States Food and Drug Administration* (agence américaine des aliments et des drogues).

ANNEXE II

Applications de l'irradiation alimentaire*

Type d'aliments	Dose de rayonnements en kGy	Effets du traitement
Viande, volaille, poisson, coquillages, certains légumes, produits de boulangerie, aliments préparés	20-70	Stérilisation. Le produit traité peut être entreposé à la température ambiante sans se détériorer. Le produit traité est sans danger pour les malades hospitalisés ayant besoin d'un régime micro-biologiquement stérile.
Épices et autres assaisonnements	8-30	Réduit le nombre des micro-organismes et des insectes. Remplace les produits chimiques utilisés à cette fin.
Viande, volaille, poisson	1-10	Facilite la conservation en réduisant le nombre de micro-organismes dans le produit frais, réfrigéré. Tue certains types de bactéries pathogènes.
Fraises et quelques autres fruits	1-4	Prolonge la durée de conservation en retardant la croissance des moisissures.
Céréales, fruits, légumes et autres aliments sujets à infestation par les insectes	0,1-1	Tue ou stérilise les insectes. Pourrait remplacer partiellement les produits chimiques de fumigation employés à cette fin.

* American Council on Science and Health, *Irradiated Foods*, 2e éd., juillet 1985, p. 6-7.

Bananes, avocats, mangues, payayes, goyaves et certains fruits autres que les agrumes	0,25-0,35	Ralentit le mûrissement.
Pommes de terre, oignons, ail	0,05-0,15	Inhibe la germination.
Porc	0,08-0,15	Inactive la trichine.
Céréales, légumes déshydratés, autres aliments	Doses diverses	Modifications physiques et chimiques favorables.

ANNEXE III

Santé et Bien-être social Canada
Lettre de renseignements nº 651

Information Letter / Lettre de renseignements

Health Protection Branch / Direction générale de la protection de la santé

July 28, 1983 I.L. No. 651 / Le 28 juillet 1983 L.R. N° 651

TO: All Interested Parties

SUBJECT: Proposed Revised Regulations for the Control of Food Irradiation

In Canada, irradiation of food is presently regulated under the Food Additive Tables of Division 16, Food and Drug Regulations. Provision exists under Table VIII for the use of "gamma radiation from a Cobalt-60 source" in (1) potatoes and onions as an antisprouting agent, the level of use not to exceed 15 000 rads (i.e., 0.15 kGy), and in (2) wheat, flour and whole wheat flour for deinfestation purposes, the level of use not to exceed 75 000 rads (i.e., 0.75 kGy).

Currently, there is renewed international interest in this process as outlined in the recommendations of the 1981 Report of the Joint FAO/IAEA/WHO* Expert Committee[1]. In addition, as a member of the Codex Alimentarius Commission, Canada has an obligation to consider, with a view to adoption, international recommendations dealing with irradiation of food[2]. Therefore, the existing regulatory mechanism for controlling food irradiation was re-examined with a view towards assessing its adequacy in terms of consumer protection and harmonization with international standards. As a result, it is proposed that food irradiation no longer be controlled under the food additive provisions in Division 16 of the Food and Drug Regulations. Rather, it is proposed to control irradiation as a food process in new regulations. This change would also facilitate submissions respecting new uses of irradiation

* Food and Agricultural Organization/International Atomic Energy Agency/World Health Organization

À: Tous les intéressés

OBJET: Projet de révision des règlements concernant le contrôle de l'irradiation des aliments

Au Canada, l'irradiation des aliments est actuellement réglementée en vertu des tableaux sur les additifs alimentaires du Titre 16 du Règlement sur les aliments et drogues. On trouve, au Tableau VIII dudit Titre, des dispositions régissant l'utilisation de "radiations gamma d'une source de cobalt-60" dans (1) les pommes de terre et les oignons, pour empêcher de germer, en quantité n'excédant pas 15 000 rads (c'est-à-dire 0,15 kGy), et (2) dans le blé, la farine et la farine de blé entier, contre l'infestation, en quantité n'excédant pas 75 000 rads (c'est-à-dire 0,75 kGy).

Comme il est mentionné dans les recommandations du Rapport du Comité mixte AIEA/FAO/OMS* d'experts[1], paru en 1981, on constate actuellement, à l'échelle internationale, un renouvellement d'intérêt en regard de ce procédé. En outre, à titre de membre de la Commission du Codex Alimentarius, le Canada se doit de considérer, en vue d'une adoption éventuelle, les recommandations formulées à l'échelle internationale concernant l'irradiation des aliments[2]. On a donc examiné de nouveau les mécanismes actuels de réglementation de l'irradiation des aliments afin d'évaluer leur suffisance, d'une part en ce qui a trait à la protection des consommateurs et, d'autre part, à leurs possibilités d'harmonisation avec des normes internationales. Par conséquent, il est proposé que l'irradiation des aliments ne soit désormais plus régie par les dispositions sur les additifs alimentaires apparaissant au Titre 16 du Règlement sur les

* Food and Agricultural Organization/Agence internationale de l'Énergie atomique/Organisation mondiale de la Santé

for the purposes of increasing the quality, safety and shelf-life of foods.

The Health Protection Branch intends to recommend to the Minister that a new Division entitled Food Irradiation be established under Part B of the Food and Drug Regulations. This new Division, tentatively designated as Division 27, will contain revised regulatory requirements appropriate to the use of radiation in the treatment of foods. The proposed new Regulations appear as an Annex to this letter.

Of particular note is the fact that the Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee stated that toxicological testing of foods irradiated below 10 kGy is no longer required. All studies carried out to date on a large number of individual foods have produced no evidence of adverse effects as a result of irradiation below this dosage level. Based on these considerations, the Health Protection Branch proposes that the requirement for tests to establish safety of irradiated foods will thus be necessary only when the overall average absorbed dose exceeds the 10 kGy value. It should also be emphasized that no radioactivity whatsoever is imparted to a food product that is irradiated with the sources of ionizing radiation mentioned in the draft regulations.

Comments on the above and on the proposed regulations should be sent within 90 days of the date of this letter to:

Chief, Food Regulatory Affairs Division,
Food Directorate,
Health Protection Branch,
Department of National Health and Welfare,
Ottawa, Ontario.
K1A 0L2

aliments et drogues. On se propose plutôt d'élaborer de nouveaux règlements visant à contrôler l'irradiation des aliments en tant que mode de traitement distinct. Cette modification aurait également l'avantage de faciliter le dépôt de présentations pour de nouvelles utilisations de l'irradiation visant à améliorer la qualité, la salubrité et la durée de conservation des aliments.

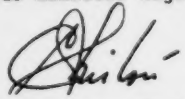
La Direction générale de la protection de la santé compte recommander au Ministre l'incorporation d'un nouveau titre, intitulé "Irradiation des aliments" à la partie B du Règlement sur les aliments et drogues. Ce nouveau titre, provisoirement désigné sous le nom de Titre 27, précisera les exigences réglementaires révisées s'appliquant à l'usage des rayonnements dans le traitement des aliments. On trouvera le texte du nouveau règlement projeté annexé à la présente Lettre.

Il est particulièrement important de noter que le Comité mixte AIEA/FAO/OMS d'experts a déclaré qu'il n'est désormais plus nécessaire de soumettre à des épreuves toxicologiques les aliments irradiés à l'aide d'une dose inférieure à 10 kGy. Toutes les études effectuées jusqu'à ce jour sur un grand nombre d'aliments n'ont en effet pu démontrer d'effet indésirable résultant de l'irradiation à des niveaux inférieurs à cette dose. Considérant ce qui précède, la Direction générale de la protection de la santé propose de ne soumettre à des épreuves destinées à établir leur innocuité que les seuls aliments irradiés à l'aide d'une dose globale moyenne absorbée supérieure à 10 kGy. Il convient également de préciser qu'aucune forme de radioactivité n'est transmise à une denrée alimentaire irradiée à l'aide des sources de rayonnements ionisants mentionnés dans le projet de règlement.

Faire parvenir tout commentaire sur le règlement projeté dans les 90 jours suivant la date de parution de la présente Lettre au:

Chef de la politique de réglementation
Direction des aliments
Direction générale de la protection de la santé
Ministère de la Santé nationale et du
Bien-être social
Ottawa (Ontario)
K1A 0L2

Le Sous-ministre adjoint,



for A.B. Morrison, Ph.D.,
Assistant Deputy Minister

REFERENCES

(1) WHO. Geneva, 1981. "Wholesomeness of Irradiated Food". Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series No. 659.

(2) FAO/WHO. Rome 1981. "Revised Draft Recommended International General Standard for Irradiated Foods and Revised Draft Recommended International Code of Practice for the Operation of Irradiation Facilities used for the Treatment of Foods". Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission. Document No. CX/FA 82/14.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Salubrité des aliments irradiés, Rapport d'un Comité mixte AIEA/FAO/OMS d'experts, Série de Rapports techniques de l'OMS, n° 659, OMS, Genève, 1981.

(2) Projet révisé - Norme générale internationale recommandée pour les aliments irradiés et Projet révisé - Code d'usage international recommandé pour l'exploitation des installations de traitement des aliments par irradiation. Programme mixte de la FAO et de l'OMS sur les normes alimentaires, Commission du Codex Alimentarius, document n° CX/FA 82/14, Rome, 1981.

ANNEX

PROPOSED FORMAT OF NEW DIVISION TO CONTROL FOOD IRRADIATION
DIVISION 27

Food Irradiation

B.27.001. In this Division, the term "ionizing radiation" shall refer to radiation from the following sources:

a) gamma-radiation from a Cobalt-60 or Cesium-137 source;

b) X-rays generated from machine sources operated at or below an energy level of 5 MeV; and

c) electrons generated from machine sources operated at or below an energy level of 10 MeV.

B.27.002. No person shall sell a food which has been subjected to any treatment with ionizing radiation, except as prescribed by these regulations.

B.27.003. These regulations do not apply to foods exposed to radiation doses imparted by measuring instruments used for purposes of weight determination, bulk solids estimation, measurement of total solids in liquids and other such inspection procedures.

B.27.004. A request that a food be added to or a change made in the Table to this Division shall be accompanied by a submission to the Director in a form, manner, and content satisfactory to him and shall include:

ANNEXE

FORMULATION PROPOSÉE DU NOUVEAU TITRE SUR LE CONTRÔLE DE L'IRRADIATION DES ALIMENTS
TITRE 27

Irradiation des aliments

B.27.001. Dans le présent Titre, le terme "rayonnement ionisant" désigne des rayonnements provenant des sources suivantes:

a) rayons gamma provenant d'une source de cobalt-60 ou de césium-137

b) rayons X provenant d'appareils radiogènes fonctionnant à un niveau d'énergie égal ou inférieur à 5 MeV; et

c) électrons provenant d'appareils radiogènes fonctionnant à un niveau d'énergie égal ou inférieur à 10 MeV.

B.27.002. Il est interdit de vendre un aliment qui a été soumis à tout traitement aux rayonnements ionisants, sauf dans les cas prévus au présent règlement.

B.27.003. Le présent règlement ne s'applique pas aux aliments exposés à des doses de rayonnements transmis par des instruments de mesure utilisés dans le but d'en déterminer le poids, d'en estimer le volume des solides, de mesurer la proportion totale de solides dans un liquide ainsi que pour d'autres fins d'inspection similaires.

B.27.004. Toute demande visant à faire ajouter un aliment au tableau du présent Titre, ou à faire modifier ce dernier devra être accompagnée d'une présentation au Directeur, selon une forme, une manière et un contenu jugés satisfaisants par ce dernier, et comprendra:

a) information on the isotopes to be used, the dosages to be used, the frequency of dosage, and the purpose for which the radiation is proposed;

b) experimental data indicating that the radiation dose proposed accomplishes the intended technical effect and does not exceed the amount reasonably required to accomplish this technical effect;

c) information on the nature of the dosimeter, frequency of the dosimetry on the product, and data pertaining to the dosimetry and phantoms used with a view to assuring that the dosimetry readings adequately reflect the dose absorbed by the food during exposure;

d) data which would indicate the effects, if any, on the nutritional quality of the food under the irradiation conditions proposed;

e) data establishing that the irradiated food has not been significantly altered in chemical or physical characteristics to render the material unfit for human consumption;

f) the recommended conditions of storage and/or shipment (time, temperature, packaging, etc.) of the food subjected to the irradiation process when compared with a similar food not irradiated;

g) in the case of an individual food item proposed to be irradiated above a 10 kGy overall average absorbed dose, detailed reports of tests made to establish the safety of the food under the conditions of such treatment; and

a) des renseignements sur les isotopes qui seront utilisés, les dosages qui seront employés, la fréquence des dosages et les fins auxquelles on destine l'utilisation des rayonnements;

b) des données expérimentales indiquant que la dose de rayonnements projetée produira l'effet technique escompté et n'excédera pas le niveau normalement requis pour produire cet effet technique;

c) des renseignements quant à la nature du dosimètre, à la fréquence des mesures dosimétriques, ainsi que des données relatives à la dosimétrie et aux fantômes utilisés dans le but de s'assurer que les lectures dosimétriques reflètent avec précision la dose absorbée par l'aliment durant l'exposition;

d) des données portant, s'il y a lieu, sur la qualité nutritionnelle de l'aliment soumis aux conditions d'irradiation projetées;

e) des données établissant que les caractéristiques chimiques ou physiques de l'aliment irradié n'ont pas été modifiées de façon à le rendre impropre à la consommation humaine;

f) une description des conditions recommandées pour la conservation et l'expédition (temps, température, conditionnement, etc.) de l'aliment soumis au traitement d'irradiation, par comparaison à un aliment semblable qui n'a pas été irradié;

g) dans le cas d'un aliment particulier qui doit être irradié à l'aide d'une dose globale moyenne absorbée supérieure à 10 kGy, des rapports détaillés des épreuves effectuées pour établir l'innocuité de l'aliment visé dans de telles conditions de traitement; et

h) such other data as the Director may require.

B.27.005. (1) A manufacturer who sells a food treated with ionizing radiation shall keep on the premises for at least two years from the time of irradiation a record of:

a) the food treated;

b) the purpose of the treatment;

c) the date of the treatment, quantity treated, and lot numbers of the treated food;

d) the dose absorbed by the food;

e) the type of ionizing radiation source; and

f) an indication whether or not the product has been irradiated previously and if so, details of such treatment.

(2) Any person who imports a food to be offered for sale in Canada which has been treated by ionizing radiation shall keep on his premises a record of the information required under Subsection (1), for at least two years from the date of import.

B.27.006. Subject to the conditions prescribed in Columns I, II, and IV, the foods named in Column I of the following Table may be irradiated:

h) toute autre donnée dont le Directeur pourrait faire la demande.

B.27.005. (1) Tout fabricant qui vend un aliment traité à l'aide de rayonnements ionisants doit conserver, pour une période d'au moins deux ans à partir de la date d'irradiation, un registre contenant les renseignements suivants:

a) l'aliment traité;

b) le but visé par le traitement;

c) la date du traitement, la quantité de l'aliment traitée et les numéros de lots des aliments traités;

d) la dose absorbée par l'aliment;

e) la nature de la source de rayonnements ionisants; et

f) une indication permettant de savoir si le produit a déjà été irradié précédemment et, dans l'affirmative, tous les détails du traitement.

(2) Toute personne qui importe, aux fins de mise en vente au Canada, un aliment qui a été traité à l'aide de rayonnements ionisants doit conserver un registre de tous les renseignements requis, pour une période d'au moins deux ans à partir de la date d'entrée, en vertu du paragraphe (1).

B.27.006. Sous réserve des conditions prescrites aux Colonnes II, III et IV, les aliments dont le nom apparaît dans la Colonne I du tableau suivant peuvent être irradiés:

TABLE / TABLEAU

Item No./ Poste N°	Column I/ Colonne I	Column II/ Colonne II	Column III/ Colonne III	Column IV/ Colonne IV
	Food/ Aliment	Permitted Sources of Radiation/ Sources permises de rayonnements	Purpose of Irradiation/ But de l'irradiation	Maximum Overall Average Absorbed Dose/ Dose moyenne maximale absorbée
1.	Potatoes (Solanum tuberosum L.)/ Pommes de terre (Solanum tuberosum L.)	Cobalt-60	To inhibit sprouting during storage/ Inhibition de la germination durant la conservation	0.15 kGy/ 0,15 kGy
2.	Onions (Allium cepa)/ Oignons (Allium cepa)	Cobalt-60	To inhibit sprouting during storage/ Inhibition de la germination durant la conservation	0.15 kGy/ 0,15 kGy
3.	Wheat, Flour, Whole Wheat Flour (Triticum sp.)/ Blé, farine, farine de blé entier (Triticum sp.)	Cobalt-60	To control insect infestation in stored product/ Prévention de l'infestation par des insectes dans le produit entreposé	0.75 kGy/ 0,75 kGy

ANNEXE IV

Ministère de la Consommation et des Corporations
Communiqué nº 50

Consommation et Corporations Canada
Consommation

Consumer and Corporate Affairs Canada
Consumer Affairs

le 22 novembre 1985

G7075-2-50

COMMUNIQUÉ N° 50

Aux : Associations de consommateurs, fabricants, importateurs, détaillants et annonceurs de produits alimentaires, ambassades, organismes provinciaux et autres organismes fédéraux

Objet : Étiquetage des denrées alimentaires irradiées

En juillet 1983, le Bureau de la consommation faisait paraître le communiqué n° 39 afin de recueillir des observations et suggestions sur les différentes formules d'étiquetage pouvant être envisagées pour les denrées irradiées et celles contenant des ingrédients irradiés.

L'examen des quarante-trois réponses qui ont fait suite à la parution du communiqué a clairement indiqué que les consommateurs et les groupements ayant vocation de défendre leurs droits tenaient fermement à ce que les produits alimentaires irradiés et ceux contenant des ingrédients irradiés soient identifiés d'une façon quelconque, alors que l'industrie alimentaire paraissait plutôt préférer que l'étiquetage de ces produits ne soit pas assujetti à des exigences qui distingueraient ceux-ci des autres produits.

Étant donné la diversité des réponses reçues et la volonté du Ministère de bien faire respecter la liberté de choix dont doivent disposer les consommateurs, d'autres rencontres eurent lieu avec des représentants des consommateurs et des fabricants dans le dessein de formuler une recommandation qui se révélerait satisfaisante aux deux parties en cause et qui serviraient de fondement à la prescription sur l'étiquetage destinée à être insérée dans le Règlement sur les aliments et drogues.

En plus d'avoir analysé les réponses au communiqué n° 39, le groupe des représentants s'est penché sur les propositions actuelles de la Commission du Codex Alimentarius et a constaté que, selon cet organisme international, les étiquettes des aliments intégralement irradiés ou contenant des ingrédients irradiés devraient porter une mention précisant ce fait; ces propositions ne faisaient cependant pas état de la forme ou de la nature de cette mention indicative. L'examen de la réglementation en vigueur aux États-Unis a révélé que ce pays n'avait pas encore pris de décision à cet égard, mais il paraissait probable que l'adjonction d'une telle mention y deviendrait bientôt obligatoire. Le groupe insista sur la nécessité de coordonner les prises de position canadiennes et américaines afin d'éviter la création d'obstacles non tarifaires, susceptibles de nuire aux négociations actuellement en cours sur le libre échange.

Canada

CCA-2340 (12-84)

Les recommandations suivantes sont maintenant mises à l'étude :

1. Le symbole ci-dessous devra paraître, en tant que marque indicative distincte, sur tous les aliments irradiés préemballés.

_____ VERT

2. Le terme RADURA[1)] devra être joint au symbole lorsque figurent sur l'étiquette des allégations distinctes se rapportant au procédé. On a proposé, en remplacement du terme RADURA, les acronymes I.E.T. et T.R.I., qui signifient respectivement "ionizing energy treated" et "traité aux rayons ionisants". Veuillez indiquer, s'il vous plaît, la mention que vous préférez.

3. Le symbole devra être placé sur la partie principale de l'étiquette de tous les aliments irradiés préemballés, en lettres d'une hauteur au moins égale à celles que stipule le Règlement sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation (article 14) pour la partie numérique de la déclaration sur la quantité nette.

4. Les ingrédients irradiés servant à la fabrication d'une autre denrée devront être indiqués lorsqu'un ingrédient traité aux rayons ionisants constitue l'élément le plus caractéristique de la denrée et que son nom commun figure dans le nom du produit fini (p. ex., ragoût de poulet fait de poulet irradié, frites sèches faites de pommes de terre irradiées). Le symbole, joint à la mention de l'ingrédient dans la liste de l'ensemble de ceux-ci, devra être reproduit de façon claire et facilement visible.

5. Lorsque des aliments de ce genre seront vendus en vrac par un détaillant, il faudra que toutes les indications d'étiquetage réglementaires paraissent sur un écriteau placé sur le récipient renfermant l'aliment ou à proximité de celui-ci.

6. Les prescriptions en matière d'étiquetage qui viennent d'être énumérées ne s'opposent pas à l'inscription d'autres renseignements appropriés sur le traitement aux rayons ionisants des produits alimentaires.

7. Lorsque des denrées irradiées ou contenant des ingrédients irradiés font l'objet de réclames à la radio ou à la télévision, les annonceurs seront tenus de joindre une mention indiquant le procédé utilisé à leurs allégations se rapportant au produit.

---

1) RADURA est un acronyme que plusieurs pays joignent au symbole identifié à la rubrique 1. Il serait ralié à l'affirmation suivante : "Durability enhanced by radiation" (durée de conservation accrue par irradiation).

C'est l'industrie alimentaire qui, avec l'aide technique des organismes des diverses administrations publiques, prendra l'initiative du programme informatif devant familiariser les consommateurs avec la marque distinctive.

La prise d'effet des dispositions sur l'étiquetage énoncées ci-dessus coïnciderait avec la date effective d'entrée en vigueur de la modification que Santé et Bien-Être social Canada doit apporter au Règlement sur les aliments et les drogues et selon laquelle le traitement des aliments aux rayons ionisants deviendra un procédé plutôt qu'un additif alimentaire.

Tous les commentaires se rattachant à la proposition susdite doivent être adressés à M. C. G. Sheppard, chef de la Division des produits alimentaires transformés, Direction des produits de consommation, Consommation et Corporations Canada, Place du Portage, tour 1, 16e étage, aire 2, 50, rue Victoria, Hull (Québec), K1A 0C9, au plus tard le 31 janvier 1986.

Veuillez noter que les commentaires relatifs au présent communiqué seront assujettis aux dispositions de la Loi sur l'accès à l'information. Si vous croyez que vos commentaires constituent, de fait, des informations confidentielles, veuillez ajouter une note en ce sens. Si une demande officielle de renseignements devait être faite relativement aux commentaires présentés, vous serez informé de la communication de tout document et aurez l'occasion de fournir des raisons qui pourraient justifier un refus de divulgation de l'information.

Ralph H. McKay
Directeur des produits de consommation
Bureau de la consommation

K. Francoeur Hendriks
Kathleen Francoeur Hendriks
Sous-ministre adjoint
Bureau de la consommation

ANNEXE V

Résumé du rapport des toxicologues CANTOX INC.

RÉSUMÉ

Dans notre rapport, nous avons examiné plusieurs différents types d'études sur la nocivité des aliments irradiés, notamment des études sur la tératogénicité, sur l'intoxication chronique, sur la reproduction, sur le pouvoir cancérigène et sur la mutagénicité, et nous avons aussi évalué diverses publications scientifiques. Nous résumons dans les paragraphes qui suivent nos commentaires sur chaque type d'étude, ainsi que nos observations et conclusions générales.

Études tératologiques

Des études ont été effectuées sur des lapins, des rats, des souris et des hamsters pour déterminer le pouvoir tératogène de rations alimentaires composées à 70 % de chair de volaille irradiée. Aucune de ces études n'a permis de déceler la présence d'effets tératogènes par suite de l'ingestion de chair de volaille irradiée, mais ces conclusions doivent être considérées à la lumière des observations ci-dessous sur la fiabilité générale des essais de ce genre.

Pour chacune de ces études, des groupes témoins positifs ont reçu soit de la thalidomide (lapins) soit de l'acide rétinoïque (souris, rats et hamsters). On a pu observer des effets tératogènes provoqués par des agents de trois à cent fois moins puissants que les substances données aux groupes témoins positifs. Par conséquent, les données indiquent qu'il est peu probable que la chair de volaille irradiée contenait de puissants tératogènes. Par contre, les études n'auraient guère pu permettre de déceler une activité tératogène peu importante ou encore la présence à faible dose de tératogènes plus puissants.

Intoxication chronique, reproduction et pouvoir cancérigène

Les études que nous avons examinées portaient sur des rats Sprague-Dawley, sur des souris CD-1 et sur des beagles.

Les rats Sprague-Dawley à qui on avait donné en nourriture pendant 39 semaines une ration composée à 35 % de chair de volaille irradiée n'ont manifesté aucun effet

nocif lié à leur régime alimentaire. Cependant, comme on a dû mettre fin à l'étude au bout de 39 semaines, en raison des troubles de lactation observés parmi le groupe témoin qui recevait la ration basale, on n'a pas pu évaluer les effets à long terme qui pourraient être associés à des rations alimentaires contenant de la chair de volaille irradiée, qu'il s'agisse du pouvoir toxique ou cancérigène de ces rations ou encore de leurs conséquences sur la reproduction.

L'étude sur les souris CD-1 comportait de sérieuses lacunes, d'une part, parce que les rations avaient été contaminées par l'urine et les matières fécales des sujets et, d'autre part, parce que l'on ne disposait pas de données suffisantes sur la composition du sérum donné à la génération F ni sur la quantité ingérée. Le problème de la contamination était le plus marqué chez les groupes nourris de chair de volaille, du fait que la forte teneur en eau de ces rations favorisait la croissance des bactéries. Ainsi, on ne peut conclure de façon catégorique que l'ingestion de chair de volaille irradiée n'a pas produit d'effets nocifs chez les sujets d'étude.

L'étude sur les beagles ne pose aucun problème majeur du point de vue ni de sa conception ni de sa réalisation. Le poids corporel moyen des chiens dont la ration était composée à 35 % de chair de volaille irradiée aux rayons gamma était de beaucoup inférieur à celui du groupe à qui l'on avait donné de la chair de volaille congelée. Cet effet est sans doute attribuable aux cas plus nombreux d'augmentation de poids excessive et d'obésité parmi le groupe dont la ration contenait de la chair de volaille congelée. Par ailleurs, on a considéré qu'il n'était pas significatif sur le plan biologique, puisqu'on n'avait noté aucune différence de poids importante entre les différents groupes, qu'ils aient été nourris de chair de volaille irradiée aux électrons ou aux rayons gamma ou de chair de volaille soumise au traitement à la chaleur. Aucun autre des effets observés ne pouvait être relié à l'ingestion de chair de volaille irradiée. D'après cette étude, il semble qu'aucun effet néfaste ne puisse être associé au fait d'avoir été nourri pendant trois ans d'une ration composée à 35 % de chair de volaille irradiée.

Études sur la mutagénicité

Les études que nous avons examinées comprenaient entre autres une étude sur les mutations létales dominantes chez les souris, une étude sur les translocations à transmission héréditaire chez les souris, une étude sur les mutations létales chez les drosophiles et des études de mutagénicité sur des bactéries.

L'étude sur les mutations létales dominantes comportait un grave problème technique (à savoir l'absence de réaction chez le groupe témoin positif) qui limite l'interprétation des données obtenues. Aucune raison ne permettait d'expliquer l'absence de réaction chez les témoins positifs. Le taux de mortalité embryonnaire avant l'implantation était normal chez les groupes témoins négatifs. Compte tenu de l'insuffisance des données relatives au groupe témoin positif, les résultats de l'étude indiquent que l'ingestion de volaille irradiée n'a provoqué aucune mutation létale dominante chez les souris.

L'étude sur les translocations à transmission héréditaire chez les souris CD-1 présentait un sérieux inconvénient en raison de la perte de données résultant de la mauvaise qualité des diapositives microscopiques. Cette lacune nous empêche de tirer quelque conclusion que ce soit au sujet des résultats signalés.

Aucune augmentation de la fréquence des mutations létales n'a été observée chez la progéniture de drosophiles nourries de volaille.L'étude a révélé une baisse importante de la reproduction chez les populations nourries de volaille irradiée. Les renseignements

fournis semblaient indiquer que cet effet aurait pu être attribuable à la malnutrition des drosophiles, mais le phénomène n'a pas été expliqué de façon satisfaisante, de sorte qu'on ne peut évaluer de façon conclusive sa signification sur le plan biologique. En outre, il se peut que la baisse du taux de survie des drosophiles nourries de chair de volaille irradiée ait faussé le processus de sélection, de sorte que l'étude de mutagénicité a porté uniquement sur les individus résistants.

Aucun des tests bactériologiques n'a révélé la présence d'agents mutagènes dans les prélèvements de volaille. Cependant, ces études n'excluent pas la présence de mutagènes dans la chair ou la graisse de volaille qui n'auraient pu être prélevés par simple extraction à l'eau. Le recours à d'autres méthodes d'extraction notamment à l'aide de solvants acides, basiques et organiques auraient augmenté la fiabilité des données.

Publications scientifiques sur les aliments irradiés

Nous avons examiné plusieurs publications scientifiques selon lesquelles les aberrations liées au nombre de chromosomes (par exemple la polyploïdie) étaient plus fréquentes chez les rats, les souris, les singes et les enfants ayant ingéré du blé irradié. Il semble qu'il y ait eu accroissement du nombre de cas de polyploïdie uniquement chez les sujets ayant ingéré le blé irradié pendant plus de six semaines.

Certains considéraient cette augmentation comme un artéfact en raison du faible pourcentage (0 %) de polyploïdie observé chez les populations témoins. Cependant, même si le pourcentage de polyploïdie de fond parmi les groupes témoins positifs avait été d'environ 0,2 % (au lieu de 0 %), il semble que les cas de polyploïdie auraient été beaucoup plus fréquents chez les animaux exposés pendant plus de six semaines à du blé récemment irradié.

On ne comprend pas encore parfaitement la signification sur le plan biologique d'une augmentation du pourcentage de polyploïdie. La polyploïdie désigne l'état de cellules qui possèdent plus de deux lots de chromosomes homologues. Un certain pourcentage de polyploïdie de fond est présent, par exemple, dans les tissus hépatique, osseux, nerveux et musculaire ainsi que chez certains insectes et certaines plantes. On a noté que cette condition tend à devenir plus prononcée sous l'effet du vieillissement et de l'exposition à des radiations ionisantes (par exemple à des rayons X). On a également démontré que les agents qui nuisent au fonctionnement des microtubules dans certains types de cellules (par exemple la métahalone) peuvent entraîner des cas de polyploïdie induite. Aucun des ouvrages consultés ne traite de la polyploïdie induite comme conséquence possible de l'ingestion de blé irradié.

Nous avons par ailleurs examiné des publications scientifiques sur les effets mutagènes de l'exposition à des aliments irradiés chez la *Drosophila melanogaster*, le rat et la souris ainsi que sur les effets systémiques généraux d'une telle exposition chez le rat. Aucune augmentation ni diminution du nombre de mutations létales récessives liées au sexe n'a été observée chez la *Drosophila melanogaster* exposée à de la poudre d'oignon irradiée ainsi qu'à du jambon et du boeuf irradiés. Cependant, il semble que ces aliments avaient été entreposés pendant plus de dix mois avant d'être ingérés. Aussi ne peut-on tirer aucune conclusion au sujet des effets mutagènes d'aliments récemment irradiés chez la drosophile.

Deux publications scientifiques signalent un accroissement du nombre de mutations létales dominantes chez des rats et des souris nourris d'aliments irradiés. Une de ces études ne fait aucune distinction entre le taux de mortalité embryonnaire avant

et après l'implantation, de sorte qu'il est impossible de dire si les expériences ont vraiment démontré un accroissement des mutations létales dominantes ou si le taux de mortalité accru était dû à d'autres facteurs (par exemple la malnutrition ou l'intoxication des embryons).

La deuxième étude signale un accroissement des effets létaux dominants, accroissement lié en toute probabilité à l'augmentation du nombre d'anomalies chromosomiques observées chez les sujets traités. Cependant, le niveau d'irradiation utilisé aux fins de cette étude était de 5 000 krads, soit un niveau de 60 fois supérieur à celui utilisé dans d'autres études; aussi les substances données en nourriture aux sujets étaient-elles bien plus susceptibles de contenir des produits peu souhaitables. On peut, par conséquent, douter de l'applicabilité de ces observations à des niveaux d'irradiation alimentaire moins élevés.

Des études portant sur trois générations de rats démontrent que l'ingestion de poisson irradié n'a pas eu d'effet marqué sur la croissance ou le développement des sujets, mais elle a cependant modifié divers aspects de leur système métabolique et reproductif. Les données fournies sont insuffisantes pour permettre d'évaluer les facteurs qui auraient pu conduire à ces observations ou d'en déterminer la signification. En outre, le niveau d'irradiation utilisé pour ces études était plus élevé (600 krads) que celui utilisé pour la plupart des autres études (environ 75 krads).

Une des études que nous avons évaluées fait état de la fréquence accrue des lésions rénales chez les rats nourris d'aliments irradiés, mais les renseignements fournis dans la publication sont insuffisants pour permettre d'évaluer la signification ou la pertinence des résultats signalés.

Observations et conclusions générales

Malgré les lacunes qui caractérisent plusieurs des études sur les effets biologiques pouvant être liés à l'ingestion de viandes irradiées, on peut généralement conclure qu'il ne devrait pas en résulter d'effets néfastes susceptibles d'entraîner la mort. Cependant, dans le cas d'autres types d'aliments irradiés (par exemple le blé), plusieurs études ont démontré que l'ingestion de ces aliments avait des effets biologiques néfastes ou peu souhaitables sur divers organismes. En effet, on a observé chez les sujets divers effets, depuis les mutations et les anomalies chromosomiques chez les souris et les rats jusqu'aux effets cytogéniques plus fréquents chez les enfants (par exemple augmentation du pourcentage de polyploïdie). La plupart des études qui signalent ces conséquences néfastes ont été effectuées dans la même région du monde par le même groupe de chercheurs. Il n'existe aucune étude indépendante qui permette de confirmer ou d'infirmer les résultats signalés.

En outre, les renseignements fournis dans ces études sur le blé irradié sont insuffisants pour permettre de bien évaluer les données sur lesquelles les chercheurs ont fondé leurs conclusions. Ces études ne présentent toutefois aucune lacune sérieuse; il faut reconnaître que les effets observés pourraient bien être authentiques. Plusieurs facteurs peuvent expliquer les différences entre les résultats signalés.

i) Les aliments irradiés peuvent présenter des différences selon qu'ils proviennent de telle ou telle région du monde (par exemple par suite de la contamination par des agents chimiques ou par des moisissures). Ces différences ne permettraient pas, cependant, d'infirmer les résultats observés chez les organismes sujets exposés à des aliments irradiés dans une région donnée.

ii) Les divers types d'aliments peuvent réagir à l'irradiation de façon différente. Bien que cette question déborde le cadre de notre étude, il convient de signaler la possibilité que les radicaux libérés par l'irradiation aient une durée de vie plus longue dans certains aliments. La présence d'eau libre favorise la décomposition des radicaux libres, de sorte que ceux-ci peuvent avoir une durée de vie plus longue dans les aliments secs (par exemple dans le blé) que dans les aliments à teneur élevée en eau (par exemple dans la chair de volaille). Cette hypothèse semble confirmer par le fait que les effets néfastes observés à la suite de l'ingestion de blé irradié avaient sensiblement diminué vingt semaines après la date de l'irradiation. Nous n'avons pas trouvé d'autre documentation qui permette d'approfondir cette question.

iii) La signification sur le plan biologique de certains des effets nocifs qui ont été observés demeure incertaine. Les anomalies chromosomiques et les mutations doivent certainement être considérées comme des conséquences peu souhaitables. Par contre, on est beaucoup moins sûr quand vient le temps d'évaluer la signification biologique d'effets comme l'accroissement du pourcentage de polyploïdie. D'après certains scientifiques, l'état polyploïde de certaines cellules peut favoriser la survie, notamment dans le cas de cellules non aptes à se multiplier. D'autres considèrent la polyploïdie comme une conséquence naturelle du vieillissement. Quoi qu'il en soit, il ne semble faire aucun doute que l'exposition à des aliments irradiés se traduit par un accroissement sensible du nombre de cas de polyploïdie.

Ce n'est pas chose facile que d'évaluer l'innocuité des aliments irradiés. La qualité générale des renseignements existants sur la nocivité des aliments irradiés ne peut guère être considérée comme suffisante pour démontrer l'innocuité de substances destinées à la consommation humaine à grande échelle. Il ne faudrait pas conclure pour autant que les laboratoires où les études en question ont été effectuées avaient des normes peu rigoureuses ou des installations de qualité médiocre. Dans le cas d'aliments irradiés, la substance à l'étude est un aliment complexe, et non pas un corps chimique unique en soi. Par conséquent, on ne peut pas se contenter d'inclure dans une ration convenable des quantités de plus en plus grandes de cette substance afin d'examiner l'effet des divers niveaux de radiation auxquels les êtres humains peuvent être exposés. L'obtention de résultats négatifs à des niveaux d'exposition élevés aurait pour effet d'accroître la confiance générale dans l'évaluation des effets nocifs que peut provoquer l'irradiation alimentaire. Étant donné que les aliments irradiés pourraient bien constituer une part importante du régime alimentaire des êtres humains si la technique de l'irradiation alimentaire était appliquée à grande échelle, les conditions opératoires des études que nous avons évaluées (par exemple une ration alimentaire comportant jusqu'à 70 % de chair de volaille irradiée) ne reflètent pas un niveau d'exposition excessif si les résultats doivent être appliqués aux êtres humains. En outre, il ne semble pas y avoir de méthode évidente qui permettrait d'accroître au-delà du niveau prévu pour la consommation humaine, les niveaux d'exposition utilisés aux fins des études visant à évaluer la nocivité des aliments irradiés. Si l'on décidait d'effectuer de nouvelles études afin de remédier à certaines des lacunes observées dans les études que nous avons évaluées, le modèle utilisé devrait permettre de faire le point sur des questions comme la fréquence des anomalies chromosomiques, les effets de l'irradiation sur différents types d'aliments (par exemple sur les viandes et les céréales) et les effets de l'irradiation sur la valeur nutritive des aliments. Pour résoudre ces questions, il faudrait dépasser le cadre traditionnel des études effectuées par voie digestive sur des animaux de laboratoire.

D'après les études que nous avons évaluées, il semble douteux que la consommation d'aliments irradiés ait des effets susceptibles d'entraîner la mort. Il existe toutefois des

données indiquant que l'ingestion d'aliments irradiés a provoqué des effets inhabituels et inexpliqués chez certains organismes. Par conséquent, la décision d'autoriser l'utilisation à grande échelle de l'irradiation alimentaire comme moyen de conserver les aliments devrait se fonder sur l'évaluation des avantages d'une telle application par rapport aux risques que semblent indiquer les effets observés. À moins que les avantages soient considérables, il serait prudent de résoudre les questions restées en suspens avant d'autoriser l'application à grande échelle de cette technologie.

ANNEXE VI

Formule d'étiquetage recommandée — Ingrédients irradiés

Échantillon d'étiquetage :

INGRÉDIENTS : POULET, POMMES DE TERRE, CAROTTES, OIGNONS, FARINE, HUILE DE PALMIER, LAIT EN POUDRE, SUCRE, SEL, ÉPICES.

IRRADIÉ

POMMES DE TERRE, OIGNONS, FARINE, ÉPICES

—hauteur minimale 4.8 millimètres (3/16 de pouce)

—autrement, même hauteur que les dispositions prévues en matière d'étiquetage à la section 14 des règlements sur l'emballage et l'étiquetage des produits de consommation

Tel qu'indiqué, tous les ingrédients irradiés doivent être énumérés séparément sous la mention «IRRADIÉ» accompagnés du symbole. Les autres spécifications sont indiquées aux recommandations 17 et 18.

ANNEXE VII

Témoins et mémoires

Fascicule nº	*Date*	*Organisations et témoins*
2	Le mercredi 26 novembre 1986	**Ministère de la Santé et du Bien-être :** S.W. Gunner, directeur général, Direction des aliments.
3	Le mercredi 3 décembre 1986	**Ministère de la Consommation et des Corporations :** G.F. Reasbeck, directeur intérimaire, Direction des produits de consommation; C.G. Sheppard, chef, Division de la production des denrées alimentaires. **Conseil des Sciences du Canada :** Susan Mills, attachée de recherche.
4	Le jeudi 11 décembre 1986	**Société radiochimique de l'Énergie atomique du Canada :** Paul O'Neill, président; Frank Fraser, vice-président, Division de l'irradiation industrielle; Bruce Wilson, directeur du marketing, Division de l'irradiation industrielle; Yves Doyle, physicien principal, Division de l'irradiation industrielle.
5	Le jeudi 22 janvier 1987	**Institut Armand-Frappier :** Aurèle Beaulnes, directeur général; Marcel Gagnon, directeur, Centre de recherche en sciences appliquées à l'alimentation.

6	Le jeudi 29 janvier 1987	**Comité consultatif canadien sur l'irradiation des aliments :** Yvan Jacques, sous-ministre adjoint, Programmes internationaux, Agriculture Canada; Norman Tape, directeur, Centre de recherches sur les aliments, Agriculture Canada; Madhu R. Sahasrabudhe, assistant directeur, Centre de recherches sur les aliments, Agriculture Canada; Jim De Graaf, coordonnateur, Division du développement de marchés, Agriculture Canada. **Association des consommateurs du Canada :** Marilyn G. Young, présidente, Comité national de l'alimentation.
7	Le jeudi 5 février 1987	**Regroupement pour la surveillance nucléaire :** Gordon Edwards, président. **Enquête énergétique :** David Poch, avocat; Patricia Adams, directrice exécutive, *Probe International*.
8	Le jeudi 12 février 1987	***Pollution Probe Foundation :*** Colin Isaacs, directeur exécutif; Linda Pim, conseillère technique.
9	Le jeudi 19 février 1987	**Université de Toronto :** Venket Rao, professeur de nutrition. **Université Laval, Québec :** François Castaigne, professeur, Département des sciences et de la technologie des aliments.
10	Le vendredi 6 mars 1987 Audiences publiques à Vancouver, Colombie Britannique	***Food Irradiation Alert Group :*** Lila Parker; Carey Linde. ***Health Action Network Society :*** Bonnie Gosse; Judith Cross.

Mothers Against Nuke Food :

Inge Hanle;

Thelma McAdam.

Canadian Coalition Against Food Irradiation :

Russell Beach;

Michael Weiner;

Joseph Roberts.

Université de la Colombie-Britannique:

John Van der Stoep;

Brent Skura.

Society Promoting Environmental Conservation :

Dorothy Beach;

Thelma McAdam.

Canadian Healing Exchange Association :

Ronald Main.

Association canadienne d'aliments de santé :

Croft Woodruff.

North West Bio-Dynamic Agriculture Society :

F.U. Vondruska.

Association of Naturopathic Physicians of British Columbia :

Stefan Kuprowsky;

Philip Kempling.

11 Le mercredi 11 mars 1987

Association des citoyens avertis pour la médecine préventive :

Ron J. Dugas, président.

Nuclear Awareness Project :

Irene Kock, présidente.

Fabricants canadiens de produits alimentaires :

Donald M. Jarvis, vice-président, Relations gouvernementales et opérations à Ottawa;

Shelagh Kerr, directrice des affaires scientifiques;

Dick Shantz, directeur des services techniques pour la compagnie Thomas J. Lipton.

Canadian Natural Hygiene Society :

Julia Hattori.

AUTRES MÉMOIRES PRÉSENTÉS AU COMITÉ

Association des opposants à l'irradiation des aliments

Consumers United to Stop Food Irradiation

Lang Tim, London Food Commission, Londres, Royaume-Uni

Les ami-e-s de la terre de Québec

The Concerned Citizens of Manitoba

Le mardi 31 mars 1987
(14)

Le Comité permanent de la Consommation et des Corporations se réunit aujourd'hui *à huis clos* à 9h42 dans la pièce 306 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Mary Collins, présidente.

Membres du Comité présents: Mary Collins, Jennifer Cossitt, David Orlikow, Peter Peterson.

Membre suppléant présent: Charles Caccia remplace David Dingwall.

Aussi présents: *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement*: Robert Milko, attaché de recherche; Margaret Smith, attachée de recherche.

Charles Caccia propose,—Que le Comité autorise le remboursement d'un montant de $173.96 au recherchiste du Comité, Robert Milko, pour les frais encourus auprès de Micromedia Limited lors de la duplication de microfiches qui sont utilisées pour l'analyse des études sur la toxicité des aliments irradiés.

Charles Caccia propose,—Que le Comité rembourse aux témoins dont les noms suivent et qui ont déjà comparu devant lui les frais de déplacement et de séjour: *De la «Nuclear Awareness Project»*: M^me^ Irène Kock; *De la «Canadian Natural Hygiene Society»*: M^me^ Julia Hattori.

Peter Peterson propose,—Que le Comité fasse imprimer 1000 copies en sus des 550 déjà imprimées, du fascicule n° 10 de la réunion du 6 mars 1987.

Peter Peterson propose,—Que les transcriptions des réunions à huis clos soient conservées à titre de documents confidentiels, par le personnel du Comité, pour une période de trois mois après la réunion et que suite à cette période ils soient détruits.

En conformité avec son mandat en vertu de l'article 96(2) du Règlement, le Comité entreprend l'étude d'un projet de rapport sur la question de l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés.

A 10h30 le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidente.

Le jeudi 2 avril 1987
(15)

Le Comité permanent de la Consommation et des Corporations se réunit aujourd'hui *à huis clos* à 9h06 dans la pièce 306 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Mary Collins, présidente.

Membres du Comité présents: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Peter Peterson.

Membre suppléant présent: Rob Nicholson remplace Bob Horner.

Aussi présents: *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement*: Robert Milko, attaché de recherche; Margaret Smith, attachée de recherche.

Le Comité reprend l'étude de son projet de rapport sur la question de l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés.

A 10h35 le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidente.

Le mardi 7 avril 1987
(16)

Le Comité permanent de la Consommation et des Corporations se réunit aujourd'hui *à huis clos* à 9h40 dans la pièce 208 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Mary Collins, présidente.

Membres du Comité présents: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Bob Horner, Guy Ricard.

Membres suppléants présents: Vic Althouse remplace David Orlikow; Jack Scowen remplace Peter Peterson.

Aussi présents: *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement*: Robert Milko, attaché de recherche; Margaret Smith, attachée de recherche.

Le Comité reprend l'étude de son projet de rapport sur la question de l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés.

A 11h00 le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidente.

Le jeudi 9 avril 1987
(17)

Le Comité permanent de la Consommation et des Corporations se réunit aujourd'hui *à huis clos* à 10h09 dans la pièce 307 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Mary Collins, présidente.

Membres du Comité présents: Mary Collins, Bob Horner, Peter Peterson.

Membre suppléant présent: Vic Althouse remplace David Orlikow.

Aussi présents: *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement*: Robert Milko, attaché de recherche; Margaret Smith, attachée de recherche.

Le Comité reprend l'étude de son projet de rapport sur la question de l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés.

Le Comité convient d'inclure en annexe au rapport présenté à la Chambre, le sommaire exécutif du rapport soumis par Canox Inc.

A 11h38 le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidente.

Le mardi 14 avril 1987
(18)

Le Comité permanent de la Consommation et des Corporations se réunit aujourd'hui *à huis clos* à 9h40 dans la pièce 208 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Mary Collins, présidente.

Membres du Comité présents: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Peter Peterson, Guy Ricard.

Membres suppléants présents: Vic Althouse remplace David Orlikow; Mel Gass remplace Bob Horner.

Aussi présents: *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement*: Robert Milko, attaché de recherche; Margaret Smith, attachée de recherche.

Le Comité reprend l'étude de son projet de rapport sur la question de l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés.

Le Comité convient de payer un montant additionnel de $2,096.50 à Cantox Inc. pour des frais de consultation supplémentaires en vue d'évaluer les études de toxicité des aliments irradiés.

A 12h30 le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidente.

Le mardi 28 avril 1987
(19)

Le Comité permanent de la Consommation et des Corporations se réunit aujourd'hui *à huis clos* à 9h42 dans la pièce 208 de l'Édifice de l'Ouest, sous la présidence de Mary Collins, présidente.

Membres du Comité présents: Mary Collins, Jennifer Cossitt, Peter Peterson, Guy Ricard.

Membre suppléant présent: Vic Althouse remplace David Orlikow.

Aussi présents: *Du Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement*: Robert Milko, attaché de recherche; Margaret Smith, attachée de recherche.

Le Comité reprend l'étude de son projet de rapport sur la question de l'irradiation des aliments et l'étiquetage des aliments irradiés.

Jennifer Cossitt propose,—Que le projet de rapport, sous sa forme modifiée, soit adopté à titre de Premier rapport du Comité à la Chambre et que la présidente soit autorisée à y apporter les modifications d'ordre typographique ou rédactionnel nécessaires, sans toutefois en changer la teneur; et que la présidente reçoive instruction de présenter ledit rapport à la Chambre.

Guy Ricard propose,—Que le Comité fasse imprimer, tête-bêche, dans les deux langues officielles, 3000 exemplaires de son Premier rapport à la Chambre, revêtu d'une couverture distincte.

Vic Althouse propose,—Que conformément à l'autorité que lui confère l'article 99(2) du Règlement, le Comité demande au gouvernement de déposer une réponse globale à son Premier rapport à l'intérieur d'un délai de 120 jours.

Jennifer Cossitt propose,—Que nonobstant la motion adoptée le 12 février 1987, le Comité paie un montant additionnel de $2,342.16 à Cantox Inc. pour des frais de

consultation supplémentaires en vue d'évaluer les études sur la toxicité des aliments irradiés et qu'un montant total de $12,342.16 soit versé par le Comité à Cantox Inc. pour le rapport final soumis le 31 mars 1987.

A 10h42 le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation de la présidente.

Le Greffier du Comité,
Richard Chevrier.